



TUGAS AKHIR – DP 184838

DESAIN SUV TOYOTA BERBASIS *BEV (BATTERY ELECTRIC VEHICLE)* UNTUK GEOWISATA, PENELITIAN, DAN KONSERVASI DI TAMAN NASIONAL

Mahasiswa:

Dhia Revialdi
NRP. 0831164000067

Dosen Pembimbing:

Andhika Estiyono ST., MT.
NIP. 197001221995121002

**Program Studi Desain Produk
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020**



TUGAS AKHIR – DP 184838

DESAIN SUV TOYOTA BERBASIS BEV (*BATTERY ELECTRIC VEHICLE*) UNTUK GEOWISATA, PENELITIAN, DAN KONSERVASI DI TAMAN NASIONAL

Mahasiswa:

Dhia Revialdi
NRP. 0831164000067

Dosen Pembimbing:

Andhika Estiyono ST., MT.
NIP. 197001221995121002

**Program Studi Desain Produk
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020**

(Halaman dikosongkan)



FINAL PROJECT – DP 184838

DESIGN OF TOYOTA SUV BASED ON BEV (BATTERY ELECTRIC VEHICLE) FOR GEOTOURISM, RESEARCH, AND CONSERVATION IN NATIONAL PARK

Student:

*Dhia Revialdi
NRP. 0831164000067*

Conselor Lecture:

*Andhika Estiyono ST., MT.
NIP. 197001221995121002*

***Industrial Design Programme
Faculty of Creative Design and Digital Business
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020***

(Halaman dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN SUV TOYOTA BERBASIS BEV (BATTERY ELECTRIC VEHICLE) UNTUK GEOWISATA, PENELITIAN, DAN KONSERVASI DI TAMAN NASIONAL.

TUGAS AKHIR (DP 184838)

Disusun untuk Memenuhi Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)

pada

Program Studi S-1 Desain Produk

Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Dhia Revialdi

NRP. 083116400000067

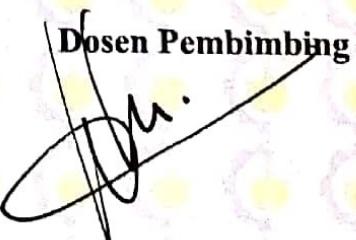
Surabaya, 18 Agustus 2020

Periode Wisuda 122

Mengetahui,



Disetujui,



Andhika Estiyono ST., MT.

NIP. 197001221995121002

(Halaman dikosongkan)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa Departemen Desain Produk, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan identitas:

Nama : Dhia Revialdi

NRP : 08311640000067

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul **“DESAIN SUV TOYOTA BERBASIS BEV (BATTERY ELECTRIC VEHICLE) UNTUK GEOWISATA, PENELITIAN, DAN KONSERVASI DI TAMAN NASIONAL”** adalah:

1. Orisinal dan bukan merupakan duplikasi karya tulis maupun karya gambar atau sketsa yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan atau tugas-tugas kuliah lain baik di lingkungan ITS, universitas lain ataupun lembaga-lembaga lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantumkan sebagai kutipan atau referensi atau acuan dengan cara yang semestinya.
2. Laporan yang berisi karya tulis dan karya gambar atau sketsa yang dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data hasil pelaksanaan riset.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi persyaratan yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia apabila laporan tugas akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 18 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Dhia Revialdi

08311640000067

(Halaman dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah Azza Wa Jalla yang selalu memberikan kerberkahan, kelapangan, serta kemudahan sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam hormat bagi junjungan penulis, manusia terbaik yang pernah ada, Nabi Muhammad Sholallahualaihiwasalam, yang setiap ajarannya menjadi penyemangat serta inspirasi bagi penulis untuk terus berkarya dan belajar.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Bambang Tristiyono, ST., M.Si. selaku ketua jurusan Departemen Desain Produk, Bapak Andhika Estiyono ST., MT. selaku dosen yang telah membimbing penulis dalam menyusun makalah ini, serta kepada seluruh dosen-dosen yang telah membimbing serta mendidik penulis selama menimba ilmu di Jurusan Desain Produk ITS Surabaya. Kepada kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan penuh kepada penulis dalam menyelesaikan makalah ini, dan kepada seluruh teman-teman yang telah bersama-sama berjuang, menjadi rekan dalam bertukar pendapat, bertukar ilmu, serta saling memberikan dukungan melalui segala canda dan tawa. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa makalah ini jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki segala kekurangan yang ada. Semoga makalah ini bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 18 Agustus 2020

Dhia Revialdi

(Halaman dikosongkan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah mendapatkan banyak pengalaman, masukan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang sangat berguna dan bermanfaat. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan berbesar hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesa-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Solider Berman dan Idawati Silaban, serta saudara penulis, Beny Nurmandha dan Glenshah Fauzi, yang telah memberikan dukungan secara moral dan material
3. Bapak Andhika Estiyono, ST., MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah mendukung dan memberikan masukan dalam merancang tugas akhir.
4. Bapak Arie Kurniawan dan Bapak Yoma Alief Samboro selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan evaluasi terhadap penggerjaan tugas akhir.
5. Seluruh bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan di Departemen Desain Produk Industri.
6. Lala dan Elma, sebagai anggota kelompok DP Transportasi yang telah membantu untuk pengambilan data penelitian dan survey.
7. Anggi, Yudistira, serta seluruh anggota wisma yang telah membantu selama proses penggerjaan TA dari riset, pembuatan model hingga sidang akhir.

(Halaman dikosongkan)

DESAIN SUV TOYOTA BERBASIS BEV (*BATTERY ELECTRIC VEHICLE*) UNTUK GEOWISATA, PENELITIAN, DAN KONSERVASI DI TAMAN NASIONAL.

Nama : Dhia Revialdi
NRP : 08311640000067
Departemen : Desain Produk
Fakultas : Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Dosen Pembimbing : Andhika Estiyono, ST., MT.

ABSTRAK

Peningkatan jumlah wisatawan baik mancanegara & domestik yang dari tahun ke tahun terus meningkat, membuat pariwisata menjadi sektor yang sangat diperhatikan negara untuk meningkatkan devisa negara. Dengan banyaknya wisata alam yang dimiliki Indonesia, didukung dengan adanya 51 taman nasional dan 80 potensi geopark, Dimana semua hal tersebut sangat menjadi daya tarik wisatawan. Tetapi daerah tersebut sengaja infrastrukturnya terutama jalan akses nya tidak dibangun oleh pemerintah, hal ini betujuan untuk menjaga kelestarian alam yang ada di daerah konservasi tersebut. Dimana poin tersebut yang menjadi daya tarik terutama bagi wisatawan mancanegara yang membutuhkan tempat wisata yg masih terjaga keasriannya. Serta dengan berkembangnya teknologi di dunia otomotif dan di dukung isu lingkungan disertai desakan dari regulasi setiap pemerintah di suatu negara, membuat perusahaan-perusahaan otomotif di dunia berlomba-lomba untuk mengembangkan kendaraan ramah lingkungan. Dan yang paling populer sekarang merupakan kendaraan listrik (*electric vehicle*). Penggunaan kendaraan listrik makin hari makin banyak yang disertai dengan pembangunan infrastruktur yang mendukung untuk kendaraan listrik, membuat orang banyak beralih ke kendaraan listrik dari kendaraan bermesin bensin. Oleh karena itu perlu adanya kendaraan segala medan yang dapat memenuhi kebutuhan untuk geowisata ataupun penelitian di daerah Taman Nasional serta tetap mendukung program bumi hijau yang telah digiatkan oleh banyak negara.

Kata Kunci: Wisatawan, Taman Nasional, *geopark*, kendaraan listrik

(Halaman dikosongkan)

DESIGN OF TOYOTA SUV BASED ON BEV (BATTERY ELECTRIC VEHICLE) FOR GEOTOURISM, RESEARCH, AND CONSERVATION IN NATIONAL PARK

Name : *Dhia Revialdi*
NRP : *08311640000067*
Departement : *Product Design*
Faculty : *Faculty of Creative Design and Digital Business*
Conselor Lecture : *Andhika Estiyono, ST., MT.*

ABSTRACT

Increasing the number of tourists both foreign and domestic which from year to year continues to increase, making tourism a sector that is highly considered by the country to increase foreign exchange. Where all these things are very attractive to foreign and local tourists. With so many natural attractions owned by Indonesia, supported by 51 national parks and 80 geopark potentials, where all these things are very attractive to foreign and local tourists. But the area is deliberately infrastructure, especially the access road was not built by the government, this aims to preserve nature in the conservation area. Where these points are an attraction, especially for foreign tourists who need tourist attractions that still occur its beauty. As well as the development of technology in the automotive world and supported by environmental issues accompanied by pressure from regulations of each government in a country, making automotive companies in the world competing to develop environmentally friendly vehicles. And the most popular is now an electric vehicle (electric vehicle). The use of electric vehicles is increasingly being accompanied by the development of supporting infrastructure for electric vehicles, making many people switch to electric vehicles from gasoline-engine vehicles. Therefore the need for all-terrain vehicles that can meet the needs for geotourism or research in the National Park area, and continue to support the green earth program that has been activated by many countries.

Keyword: *Tourist, National Park, geopark, electric vehicle*

(Halaman dikosongkan)

DAFTAR ISI

COVER DALAM.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	vii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xi
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR TABEL.....	xxvii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Situasi dan Kondisi Lapangan	2
1.1.2 Eksisting Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum	8
1.3 Rumusan Masalah	9
1.4 Tujuan	9
1.5 Batasan Masalah.....	10
1.6 Manfaat	10
BAB II.....	11
TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Taman Nasional	11
2.1.1 Pengertian	11
2.1.2 Zonasi	11
2.1.3 Jenis kegiatan di Taman Nasional	11

2.2 Toyota <i>Global Vision</i>	13
2.2.1 Visi.....	13
2.2.2 Teknologi Utama untuk Elektrifikasi Kendaraan	13
2.2.3 Rencana Tahap Eletrifikasi Kendaraan Toyota	14
2.3 Tinjauan <i>Platform</i>	14
2.3.1 <i>Electric Motor</i>	16
2.3.2 <i>Battery Electric Vehicle</i>	17
2.3.3 <i>Chassis Electric Vehicle</i>	18
2.3.4 Jenis Penggerak	19
2.3.5 Tinjauan Teknologi yang tersedia	20
2.3.6 <i>Toyota Design Language</i>	20
2.4 Tinjauan Eksisting Mobil Operasional di Taman Nasional	24
2.5 Produk Acuan.....	26
2.6 Kendaraan <i>SUV</i> Dan <i>Double Cabin</i>	27
2.6.1 Kendaraan <i>SUV</i>	27
2.6.2 Kendaraan <i>Pickup</i>	28
2.6.3 <i>Universal Platform</i>	29
2.7 <i>Car Sharing</i>	29
2.8 Regulasi Pemerintah Untuk Kendaraan Listrik.....	31
BAB III.....	33
METODE PERANCANGAN	33
3.1 Defini Judul.....	33
3.2 Subjek dan Objek Perancangan.....	34
3.3 Kerangka Analisa Konsep Desain.....	34
3.4 Skema Alur Perancangan	35
3.5 Metode Riset	36
3.6 Metode Pengumpulan Data	37

BAB IV	39
STUDI DAN ANALISA.....	39
4.1 Analisa <i>MSCA</i> Eksisting	39
4.2 Analisa Aktivitas & Kebutuhan di Taman Nasional.....	40
4.2.1 Geowisata	40
4.2.2 Penelitian & Konservasi	43
4.3 Analisa Rute dan Medan Jalan di Taman Nasional Bromo	44
4.4 Analisis Jenis Medan Jalan	45
4.5 Analisa Fitur <i>Off-Road</i>	48
4.5.1 Eksterior.....	48
4.5.2 Interior	50
4.6 Analisa Sudut & <i>Ground Clearance</i> pada Kendaraan Off-Road.....	52
4.7 Analisa <i>Platform</i>	53
4.7.1 <i>Electric Motor</i>	54
4.7.2 <i>Battery</i>	55
4.7.3 <i>Chassis</i>	56
4.7.4 Jenis Penggerak	56
4.7.5 <i>Engineering Package</i>	58
4.7.6 <i>Passanger Package</i>	59
4.8 Analisa Ban	62
4.9 Analisa <i>Positioning</i>	63
4.10 Analisa Psikografis Konsumen	64
4.11 Persona	67
4.12 <i>Moodboard</i>	67
4.13 Ergonomi.....	68
4.14 Analisa <i>Design Cue</i> dari Toyota Land Cruiser 40 Series & 70 Series.....	70
4.15 Adaptasi Desain dan Fitur terhadap “ <i>New Normal</i> ” di Masa Pandemi....	70

4.16 <i>Design Requirement & Objectives</i>	74
BAB V.....	75
KONSEP DAN IMPLEMENTASI DESAIN	75
5.1 Ideasi Awal.....	75
5.1.1 Eksterior.....	75
5.1.2 Interior	77
5.2 Pengembangan Ideasi.....	78
5.3 Sketsa Final	78
5.4 <i>3D Development</i>	79
5.5 <i>3D Digital Model & Rendering</i>	80
5.5 3D Detail	82
5.6 Detail Mounting	83
5.7 Konfigurasi Tempat Duduk.....	84
5.8 Penyimpanan Bagasi	84
5.9 Operasional Tenda	85
5.10 Variasi Pilihan Model Atap.....	86
5.11 <i>Reattachable Parts</i>	88
5.12 Gambar Presentasi.....	88
5.13 Model	94
5.14 Gambar Teknik.....	95
BAB VI	96
PENUTUP	96
6.1 Kesimpulan	96
6.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN	101
LAMPIRAN 1	101

LAMPIRAN 2	103
LAMPIRAN 3	106
LAMPIRAN 4	108
LAMPIRAN 5	111
LAMPIRAN 6	113
LAMPIRAN 7	114
BIODATA PENULIS	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Kondisi Medan yang Dilalui	3
Gambar 1. 2. Rute Menuju TN. Bromo Tengger Semeru	4
Gambar 1. 3. Eksisting di Lapangan - Toyota 40 Series.....	5
Gambar 1. 4. Kendaraan Eksisting mogok di jalan.....	6
Gambar 1. 5. Opsi Kendaraan	7
Gambar 1. 6. Bentuk Kunjungan Wisatawan.....	8
Gambar 1. 7. SPKLU yang dipamerkan di acara IIMS.....	9
Gambar 2. 1. Teknologi Eletrifikasi Kendaraan Toyota	13
Gambar 2. 2. Timeline Eletrifikasi Kendaraan Toyota	14
Gambar 2. 3. <i>Platform E-TNGA</i>	15
Gambar 2. 4. Pilihan Modul.....	15
Gambar 2. 5. <i>Electric Motor</i>	16
Gambar 2. 6. Pilihan Motor & Penggerak <i>BEV</i>	16
Gambar 2. 7. <i>Battery EV</i>	17
Gambar 2. 8. <i>Chassis Unibody</i> Toyota	18
Gambar 2. 9. Pilihan Penggerak.....	19
Gambar 2. 10. Teknologi EV Toyota.....	20
Gambar 2. 11. <i>Cameras Rear View Mirror</i>	21
Gambar 2. 12. <i>Interlock Grille</i>	21
Gambar 2. 13. <i>Headlights</i>	22
Gambar 2. 14. <i>Short Hoods</i>	22
Gambar 2. 15. <i>Flat Floor</i>	23
Gambar 2. 16. <i>Big Wheels</i>	23
Gambar 2. 17 Pengguna <i>Car Sharing</i>	30
Gambar 3. 1. Skema Penelitian.....	35
Gambar 3. 2. Metode Riset	36
Gambar 4. 1. <i>Need Analysis</i> Geowisata (<i>One Day Trip</i>)	41
Gambar 4. 2. <i>Need Analysis</i> Geowisata (<i>Camping</i>)	41
Gambar 4. 3. <i>Need Analysis</i> Geowisata <i>Special Interest (Downhill)</i>	42

Gambar 4. 4. <i>Need Analysis</i> Geowisata <i>Special Interest (Kayak)</i>	42
Gambar 4. 5. <i>Need Analysis</i> Geowisata <i>Special Interest (Rafting)</i>	43
Gambar 4. 6. <i>Need Analysis</i> Penelitian & Konservasi	43
Gambar 4. 7. Analisa Rute & Medan Jalan di TNBTS	44
Gambar 4. 8. Sudut Kendaraan	52
Gambar 4. 9. <i>Platform</i>	53
Gambar 4. 10. Modul Modul <i>Platform</i>	53
Gambar 4. 11. Analisa <i>Electric Motor</i>	54
Gambar 4. 12. Baterai	55
Gambar 4. 13. Bagian yang dapat Diubah berpengaruh ke <i>chassis</i>	56
Gambar 4. 14. Pilihan Penggerak.....	57
Gambar 4. 15. <i>Engineering Package</i>	58
Gambar 4. 16 Konfigurasi <i>Engineering Package</i> dengan Penempatan Orang dan Barang	58
Gambar 4. 17. <i>Passanger Package</i> Geowisata-6 Penumpang	59
Gambar 4. 18. <i>Passanger Package</i> Konservasi-7 Penumpang	60
Gambar 4. 19. <i>Passanger Package</i> Konservasi-8 Penumpang	60
Gambar 4. 20. <i>Passanger Package</i> Tenda-6 Penumpang.....	61
Gambar 4. 21. Ban M/T	62
Gambar 4. 22. Ban A/T	62
Gambar 4. 23. <i>Positioning</i>	63
Gambar 4. 24. Psikografis Konsumen <i>Young Adults</i>	64
Gambar 4. 25. Psikografis Konsumen Keluarga.....	65
Gambar 4. 26. Psikografis Konsumen Operator	66
Gambar 4. 27. Persona	67
Gambar 4. 28. <i>Moodboard</i>	67
Gambar 4. 29. Ergonomi.....	68
Gambar 4. 30. Analisa <i>Design Cue 40 Series</i>	70
Gambar 4. 31. Analisa <i>Design Cue 70 Series</i>	70
Gambar 4. 32. <i>Individual Chair</i>	71
Gambar 4. 33. <i>HEPA Air Filter with UV</i> pada sistem <i>HVAC</i>	71
Gambar 4. 34 <i>HEPA Air Filter with UV</i>	72
Gambar 4. 35. <i>HEPA Air Filter with UV</i> pada sistem <i>HVAC</i>	73

Gambar 5. 1. Ideasi <i>Direction A</i>	75
Gambar 5. 2. Ideasi <i>Direction B</i>	76
Gambar 5. 3. Ideasi Interior	77
Gambar 5. 4. Sketsa Pengembangan Ideasi	78
Gambar 5. 5. Sketsa Final 3/4 Depan.....	78
Gambar 5. 6. Sketsa Final Samping.....	79
Gambar 5. 7. Sketsa Final 3/4 Belakang.....	79
Gambar 5. 8. <i>3D Development</i>	79
Gambar 5. 9. <i>3D Digital Model</i> Eksterior.....	80
Gambar 5. 10. <i>3D Digital Model</i> Interior	81
Gambar 5. 11. 3D Detail Eksterior.....	82
Gambar 5. 12. 3D Detail Interior	82
Gambar 5. 13. <i>Mounting Roof Bar</i> dan <i>Roof Top Tent</i>	83
Gambar 5. 14. Mounting <i>Side Ladder</i>	83
Gambar 5. 15. Konfigurasi Tempat Duduk.....	84
Gambar 5. 16. Penyimpanan Bagasi	84
Gambar 5. 17. <i>Roof Bar</i> dengan <i>Panoramic Roof</i> (GEOWISATA)	86
Gambar 5. 18. <i>Roof Bar</i> dengan <i>Panoramic Roof</i> + <i>Mounting Sepeda</i> (GEOWISATA)	86
Gambar 5. 19. <i>Roof Bar</i> dengan <i>Roof-top Tent</i> (GEOWISATA)	87
Gambar 5. 20. <i>Roof Rack</i> dengan <i>Side Ladder</i> (GEOWISATA)	87
Gambar 5. 21. <i>Reattachable Parts</i>	88
Gambar 5. 22. Gambar Presentasi di Gurun	88
Gambar 5. 23. Gambar Presentasi Tampak Samping Melewati Gurun	89
Gambar 5. 24. Gambar Presentasi Melewati Hutan di Pegunungan	89
Gambar 5. 25. Gambar Presentasi Ketika Parkir di Pinggir Danau	90
Gambar 5. 26. Gambar Presentasi di Islandia	90
Gambar 5. 27. Gambar Presentasi Ketika Tenda Terbuka.....	91
Gambar 5. 28. Gambar Presentasi di Afrika	91
Gambar 5. 29. Gambar Presentasi Ketika dipakai Berkemah.....	92
Gambar 5. 30. Gambar Presentasi di Dataran Salju.....	92

Gambar 5. 31. Gambar Presentasi sedang parkir di Dataran Salju	92
Gambar 5. 32. Gambar Presentasi Instagram.....	93
Gambar 5. 33. Proses Pembuatan Model	94
Gambar 5. 34. Model Skala.....	94
Gambar 5. 35. Model Skala.....	95
Gambar 5. 36. Model Skala.....	95

(Halaman dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Gender dan Usia Wisatawan	7
Tabel 2. 1. Eksisting Mobil Operasional di Taman Nasional.....	24
Tabel 2. 2. Produk Acuan.....	26
Tabel 3. 1. Judul Perancangan.....	33
Tabel 4. 1. Tabel <i>MSCA</i>	39
Tabel 4. 2. Analisa Medan Jalan.....	45
Tabel 4. 3. Analisa Fitur <i>Off-Road</i> di Eksterior.....	48
Tabel 4. 4. Fitur <i>Off-Road</i> di Interior.....	50
Tabel 4. 5. Perbandingan Sudut Kendaraan.....	52
Tabel 4. 6. Ergonomi.....	68
Tabel 5. 1. Operasional Tenda.....	85

(Halaman dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut penelitian *Airbnb*, pada tahun 2025 pasar pariwisata akan dikuasai oleh generasi millennial. *Millenial* akan menguasai sebesar 75% dari seluruh jumlah wisatawan yang ada di tahun 2025. Dan menurut penelitian tersebut, millennial lebih mementingkan *travelling* dibanding membeli rumah ataupun kendaraan, dan millennial juga ingin mencari sesuatu yang baru disaat *travelling*. Sesuatu yang lebih menantang, dan lebih personal(Airbnb, 2016).

Negara Indonesia juga dikenal sebagai negara megabiodiversity terbesar ke-2 di dunia. Hal ini didukung karena letaknya di daerah tropis membuat Indonesia memiliki beraneka ragam jenis flora & fauna yang tidak dimiliki di daerah lain. Begitu juga karena dilintasan Lingkaran Api Pasifik membuat Indonesia memiliki banyak gunung berapi yang aktif & tidak aktif (Jurusan et al., 1998). Dimana semua hal tersebut sangat menjadi daya tarik wisatawan mancanegara maupun lokal. Hal ini terbukti dengan adanya 51 taman nasional dan 80 potensi geopark. Dimana tempat tersebut masih kurangnya sarana & prasarana khususnya medan jalan yang bagus. Hal ini sengaja dilakukan pemerintah untuk menjaga keadaan alam yang ada disana. Karena tempat tersebut masih sulit untuk diakses oleh sebab itu dibutuhkan sebuah kendaraan yang dapat mencapai tersebut dengan mudah.

Krisis energi pada tahun 1970-an dan 1980-an pernah membangkitkan sedikit minat pada mobil-mobil listrik, tapi baru pada tahun 2000-an lah para produsen kendaraan baru menaruh perhatian yang serius pada kendaraan listrik. Hal ini disebabkan karena harga minyak yang melambung tinggi pada tahun 2000-an serta banyak masyarakat dunia yang sudah sadar akan buruknya dampak emisi gas rumah kaca (Sperling & Gordon, 2009). Sampai bulan November 2011, model-model listrik yang tersedia dan dijual di pasaran beberapa negara adalah *Tesla Roadster*, *REVAi*, *Renault Fluence Z.E.*, *Buddy*, *Mitsubishi i MiEV*, *Tazzari Zero*, *Nissan Leaf*, *Smart ED*, *Wheego Whip LiFe*, dan *BYD e6*. Nissan Leaf, dengan penjualan lebih dari 20.000 unit di seluruh dunia sampai pada November 2011,

(Lavrinc, 2011) dan *Mitsubishi i-MiEV*, dengan penjualan global lebih dari 17.000 unit sampai Oktober 2011, adalah kedua mobil listrik paling laris di dunia.

Sampai pada tahun 2011, harga mobil listrik masih jauh lebih mahal bila dibandingkan dengan mobil bermesin pembakaran dalam biasa dan kendaraan listrik hibrida karena harga baterai *ion-lithium* yang mahal (Council, 2010). Meskipun begitu, saat ini harga baterai mulai turun karena mulai diproduksi dalam jumlah besar. Faktor lainnya yang menghambat tumbuhnya penggunaan mobil listrik adalah masih sedikitnya stasiun pengisian untuk mobil listrik, ditambah lagi ketakutan pengendara akan habisnya isi baterai mobil sebelum mereka sampai di tujuan. Beberapa pemerintah di beberapa negara di dunia telah menerbitkan beberapa insentif dan aturan untuk menanggulangi masalah ini, yang tujuannya untuk meningkatkan penjualan mobil listrik, untuk membiayai pengembangan teknologi mobil listrik sehingga harga baterai dan komponen mobil bisa semakin efisien. Pemerintah Amerika Serikat telah memberikan dana hibah sebesar US\$2,4 miliar untuk pengembangan mobil listrik dan baterai. Pemerintah Tiongkok mengumumkan bahwa mereka akan menyediakan dana sebesar US\$15 miliar untuk memulai industri mobil listrik di negaranya (Friedman, 2010). Beberapa pemerintah lokal dan nasional di banyak negara telah menerbitkan kredit pajak, subsidi, dan banyak insentif lainnya untuk mengurangi harga mobil listrik dan mobil plug-in.

Di negara Indonesia juga pada 08 Agustus 2019 telah diterbitkan Perpres No. 55/2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) Untuk Transportasi Jalan. Dimana dari isi peraturan ini bakal mendorong berkembangnya industri *Electric Vehicle (EV)* di kedepannya.

1.1.1 Situasi dan Kondisi Lapangan

Penulis sudah melakukan tinjauan lapangan ke Taman Nasional Bromo. Bromo dipilih karena merupakan destinasi wisata Taman Nasional yang telah terkenal baik domestik maupun mancanegara.

A. Kondisi Medan yang Dilalui (Taman Nasional Bromo)



Kondisi medan jalan yang banyak dilalui tergolong sulit untuk dilalui oleh kendaraan biasa yang tidak mempunyai kemampuan *offroad*.

- Pasir

Daerah Taman Nasional Bromo memiliki kaldera pasir yang terbentang cukup luas. Daerah ini menjadi atraksi utama wisatawan di daerah Bromo. Daerah ini emang sengaja dibiarkan berpasir untuk menjaga kelestarian alam disekitarnya. Oleh karena itu di daerah ini dilarang masuk kendaraan *non off-road* oleh pengelola Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Jalan di area pasir membutuhkan kendaraan yang cukup mumpuni untuk melewatiinya.

- Beton

Untuk jalan yang bukan jalan utama kebanyakan menggunakan beton sebagai material jalannya. Tetapi kondisi beton yang dilalui kebanyakan sudah hancur dan hanya bersisakan tanah lembek yang disaat kondisi hujan bisa menjadi lumpur.

- Aspal Rusak

Kondisi jalan aspal yang dilalui dari Malang cukup ekstrem untuk dilalui kendaraan non-offroad. Kondisi aspal banyak yang rusak dengan lebar jalan yang cukup sempit untuk dilalui 2 kendaraan berlawanan arah.

- Aspal

Kondisi jalan utama menuju daerah TN. Bromo dari Probolinggo sudah beraspal. Kondisi aspal yang dilalui masih tergolong cukup bagus dengan beberapa titik yang kondisinya rusak. Tetapi yang menjadi poin masalah adalah kontur jalan yang dilalui. Jalan yang dilalui cukup curam dan membutuhkan kendaraan yang memiliki tenaga yang cukup.

B. Rute



START: NEAR COUNTRYSIDE

Malang (*Meeting Point Tumpang*)

Rute aspal: 37 km

Rute Non aspal (pasir): +-20 km

Probolinggo (*Meeting Point Sukapura*)

Rute Aspal: 24,5 km

Rute Non aspal(pasir): +-20 km

Pasuruan (*Meeting Point Wonokitri*)

Rute Aspal: 19 km

Rute Non aspal (pasir): +-20 km

START: AIRPORT

Surabaya (*Airport*)

Rute aspal: 138 km

Rute Non aspal (pasir): +-20 km

C. Kondisi Eksisting di Lapangan



- FJ40 Series

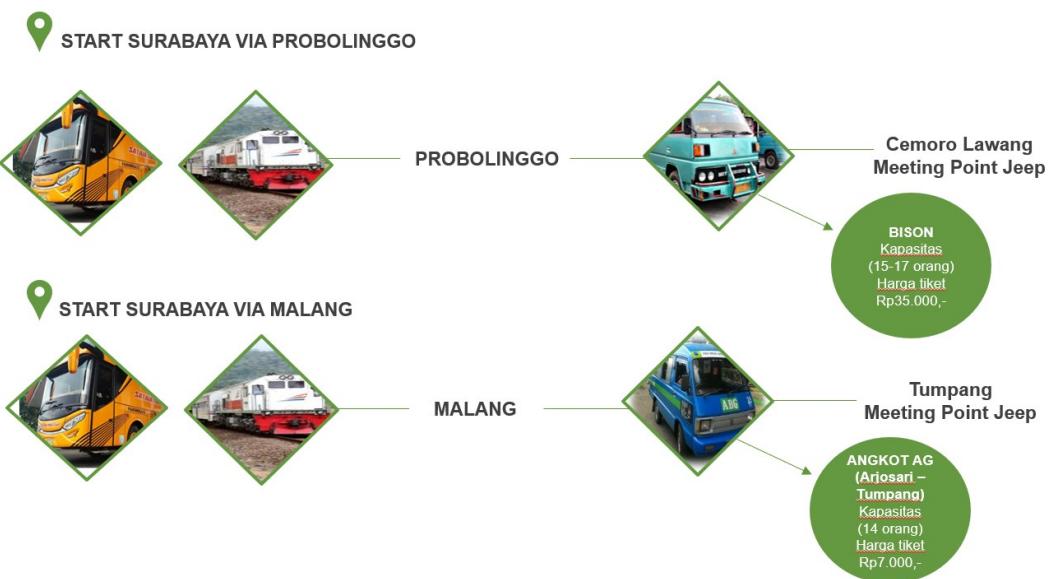
Di daerah TN. Bromo sudah terdapat regulasi langsung dari pengelola Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) yang berdiskusi langsung dengan warga sekitar (paguyuban). Bahwa kendaraan yang boleh beroperasi di daerah TN. Bromo hanyalah Toyota *Land Cruiser* FJ40. Hal ini bukan tidak beralasan. Pada awalnya FJ40

digunakan warga sekitar karena FJ40 memiliki kemampuan *off-road* yang paling mumpuni dibanding rival sejenisnya. Sehingga kebanyakan warga sekitar Bromo menggunakan FJ40 dan menjadi ikon untuk daerah Bromo sekarang. Oleh karena itu di daerah TN. Bromo sangat banyak ditemukan FJ40 sebagai kendaraan operasional untuk mengangkut wisatawan.

Tetapi FJ40 yang ada sudah berumur cukup tua. FJ40 yang beredar merupakan lansiran tahun 60an hingga 80an. Konsumsi BBM nya sangat boros dan mengeluarkan emisi gas buang yang cukup tinggi dan tidak memenuhi regulasi sekarang.



D. Pilihan Opsi Kendaraan Menuju Daerah Taman Nasional Bromo



E. Gender dan Usia Wisatawan

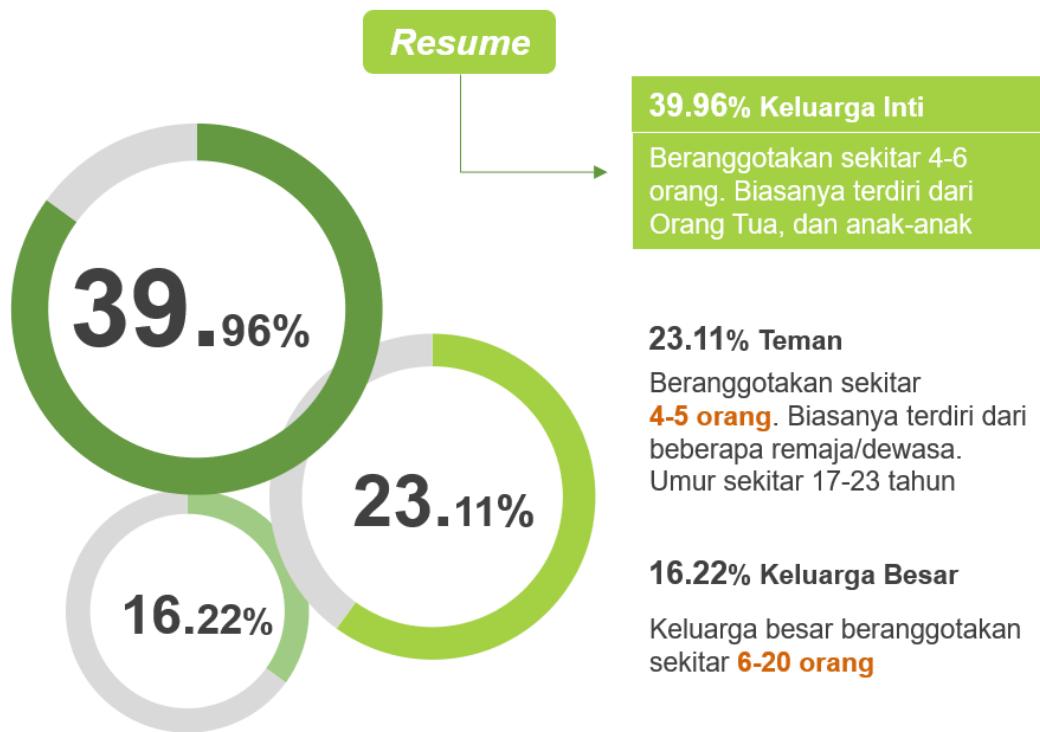
Tabel 1. 1. Gender dan Usia Wisatawan



DESKRIPSI	#	%
Milennial (19-38 th)	1565	64,94 %
Gen x (39-58 th)	633	26,27 %
Gen z (10-18 th)	156	6,47%
Baby Boomers	54	2,24%
Veteran	2	0,08%

Berikut merupakan jumlah gender dan usia wisatawan yang mengunjungi bromo, data didapat dari dinas kebudayaan dan pariwisata Jawa Timur.

F. Bentuk Kunjungan Wisatawan



Gambar 1. 6. Bentuk Kunjungan Wisatawan
(Sumber: DISBUDPAR JATIM, 2019)

1.1.2 Eksisting Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum

Di saat acara pameran IIMS (*Indonesia International Motor Show*) 2019 yang diselenggarakan di *Grand City* Surabaya, PLN sebagai penyedia listrik negara memamerkan unit stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU). Dari wawancara penulis dengan Rico sebagai Marketing PLN di IIMS, dia berkata SPKLU nantinya akan disebarluaskan di tempat-tempat yang ramai akan pengguna kendaraan listrik. PLN mengikat kerja sama dengan 20 perusahaan swasta dan BUMN dalam hal penyediaan SPKLU di sejumlah instansi, termasuk area parkir kendaraan bermotor di berbagai perkantoran dan nantinya di pusat-pusat perbelanjaan. Dan tidak menutup kemungkinan di tempat-tempat wisata yang memiliki fasilitas kendaraan listrik ke depannya.



Gambar 1. 7. SPKLU yang dipamerkan di acara IIMS
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

SPKLU yang tersedia terdapat 3 jenis dari kecepatan pengisiannya, yaitu; *ultra-fast charging* dengan daya 150 kilowatt (KW), *fast-charging* dengan daya 50 kW dan *medium-charging* dengan daya 24 kW.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya beserta dari data yang didapatkan, dapat disimpulkan beberapa permasalahan antara lain:

1. Kebutuhan kendaraan yang dapat mengakomodasi dan meningkatkan pengalaman berwisata bagi turis yang ingin melakukan perjalanan ke tempat wisata yang aksesnya kurang baik (Taman Nasional).
2. Kebutuhan kendaraan yang ramah lingkungan dan dapat menjaga lingkungan alam sekitarnya
3. Kebutuhan kendaraan yang dapat mewadahi kebutuhan penelitian, konservasi, dan *special use* di daerah Taman Nasional

1.4 Tujuan

1. Merancang kendaraan yang dapat mengakomodir kebutuhan turis untuk menuju dan berwisata di daerah yang sulit diakses dengan kendaraan biasa (Taman Nasional).
2. Meningkatkan pengalaman turis disaat berwisata di daerah Taman Nasional

3. Merancang kendaraan yang ramah lingkungan berbasis *electric vehicle* dengan kadar emisi 0% yang dapat menjaga lingkungan alam sekitarnya

1.5 Batasan Masalah

1. Menggunakan platform *BEV (Battery Electric Vehicle)*
2. Toyota akan diambil sebagai brand dalam perancangan ini
3. Perancangan ini ditujukan untuk penggunaan wisatawan, penelitian dan konservasi di Taman Nasional
4. Mengutamakan pengalaman berkendara yang berbeda dari kendaraan mesin pembakaran dalam (*combustion engine*)
5. Target utama dalam perancangan ini merupakan wisatawan *millennial*
6. Perancangan ini ditujukan untuk pasar di tahun 2025 disaat Toyota ingin semua modelnya terdapat versi *electric vehicle*

1.6 Manfaat

Bagi Masyarakat

Masyarakat mendapat pilihan moda transportasi untuk berlibur ke wisata alam dengan kendaraan yang ramah lingkungan, kapabilitas memadai, dan menawarkan pengalaman baru tanpa harus memikirkan biaya kepemilikan kendaraan.

Bagi pemerintah

Mendukung program pemerintah tentang kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk transportasi jalan.

Bagi Mitra

Mendapatkan model bisnis yang baru dengan peluang menjanjikan untuk kedepannya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taman Nasional

2.1.1 Pengertian

“Taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan **penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budaya, pariwisata, dan rekreasi**” (Pasal 1 ayat 1 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 46 tahun 2016 tentang Pemanfaatan Jasa Lingkungan Panas Bumi pada Kawasan Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam)

2.1.2 Zonasi

Zonasi utama pada taman nasional:

- **Zona Inti** untuk melindungi ekosistem, pengawetan flora dan fauna khas beserta habitatnya yang peka terhadap gangguan dan perubahan, sumber plasma nutfah dari jenis tumbuhan dan satwa liar, untuk kepentingan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan, serta untuk pendidikan dan penunjang budaya (Ardiansyah, 2017).
- **Zona Rimba** kegiatan pengawetan dan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan alam bagi kepentingan penelitian, pendidikan konservasi, wisata terbatas, habitat satwa migran dan menunjang budaya serta mendukung zona inti.
- **Zona Pemanfaatan** pengembangan pariwisata alam dan rekreasi, jasa lingkungan, pendidikan, penelitian dan pengembangan yang menunjang pemanfaatan, serta kegiatan penunjang budaya.

2.1.3 Jenis kegiatan di Taman Nasional

- Geowisata

Negara Indonesia disebut sebagai negara *megabiodiversity*, mengingat besarnya kekayaan geologi. Akan tetapi, kenyataan menunjukkan bahwa kekayaan geologi tersebut belum mampu tergarap secara optimal hingga saat

ini, mayoritas masih dieksplorasi untuk kegiatan pertambangan serta sebagai bahan baku pendukung dalam industri manufaktur. Pengembangan infrastuktur fisik, industri, dan pengembangan *urban area* di pusat kota, semua ini sangat ditunjang oleh bahan galian yang merupakan sumber daya geologi dari berbagai daerah. Dampaknya, tidak sedikit dari kegiatan industri tersebut justru menimbulkan berbagai efek negatif berupa penurunan bahkan kerusakan fungsi ekologis (tata alam) di daerah daerah bekas pertambangan geologi (Hermawan & Ghani, 2018).

Pariwisata diajukan sebagai alternatif solusi pemanfaatan potensi geologi secara ekonomis yang sedikit berbeda dari pemanfaatan aset-aset geologi sebelumnya, sebagai bahan tambang dan industri manufaktur. Kegiatan kepariwisataan memang banyak terkait dengan alam, terutama yang berkaitan dengan pengembangan atraksi wisata. Semuanya erat hubungannya dengan masalah lingkungan yang alami yang tidak terlepas dari nuansa geologi, khususnya juga terkait dengan daya dukung lingkungan.

- Penelitian & Konservasi

Kawasan yang menjadi Taman Nasional biasanya merupakan kawasan dengan biodiversitas flora dan fauna yang tinggi. Sebagai kawasan dengan biodiversitas tinggi, fungsi pendirian kawasan ini adalah untuk melindungi dan ‘mengawetkan’ keanekaragaman hayati. Usaha Perlindungan dan pengawetan keanekaragaman hayati tersebut dinamakan sebagai sebuah usaha konservasi.

Konservasi tidak semata-mata melindungi flora fauna yang ada di dalamnya. Konservasi tidak semata-mata mengeluarkan peraturan dan melarang masyarakat untuk mengambil sumber daya alam yang ada di dalamnya. Konservasi memerlukan sebuah keseimbangan. Keseimbangan konservasi terwujud dalam kegiatan yaitu: **perlindungan (*protection*)**, **pengawetan (*preserve*)** dan **pemanfaatan (*utilization*)** (Yapeka, 2019). Aspek perlindungan dan pengawetan erat kaitannya dengan lingkungan. Sedangkan aspek pemanfaatan lebih erat kaitannya dengan masyarakat yang tinggal di sekitarnya.

- Edukasi

Edukasi menjadi hal yang penting dilakukan untuk mengenalkan kepada generasi selanjutnya. Dengan mengenalkan tentang keanekaragaman hayati kepada mereka. Membuat mereka menjadi dapat tahu dan mengapresiasi apa yang ada di Taman Nasional tersebut.

Kegiatan edukasi biasa dilakukan oleh anak TK hingga kuliah. Dengan dipandu oleh dosen ataupun pengelola yang mengetahui lebih tentang apa yang ada di Taman Nasional

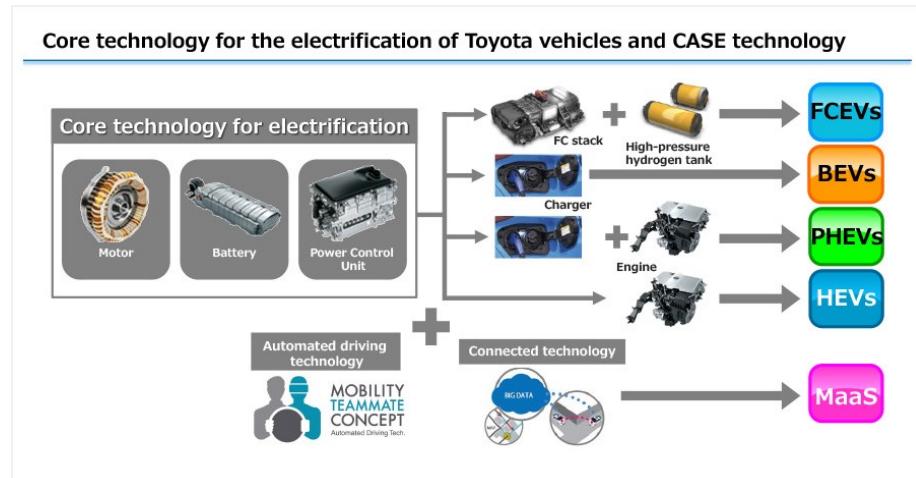
2.2 Toyota *Global Vision*

2.2.1 Visi

Visi Toyota kedepannya untuk memimpin mobilitas masyarakat dengan tetap menghargai planet ini dengan mengeluarkan kendaraan-kendaraan yang ramah lingkungan dengan berbasis *Electric Vehicle* (Corporation, 2019).

2.2.2 Teknologi Utama untuk Elektrifikasi Kendaraan

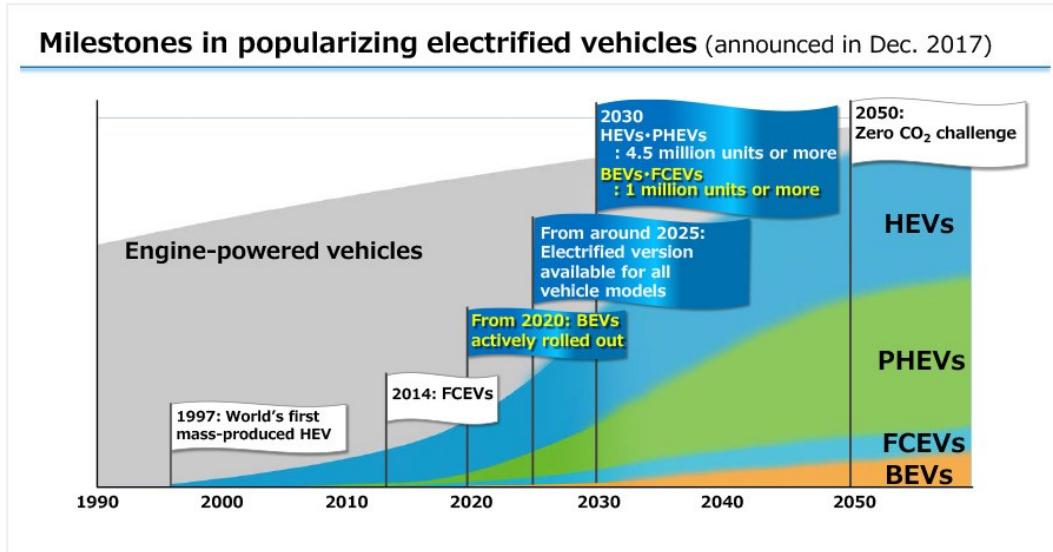
Toyota menganggap motor listrik, baterai, dan PCU (unit kontrol daya) sebagai tiga teknologi inti dari kendaraan listrik. Menggabungkan komponen-komponen utama spesifik dengan teknologi inti ini memungkinkan terciptanya kendaraan listrik sel bahan bakar (FCEVs), kendaraan listrik baterai (BEVs), kendaraan listrik *plug-in* (PHEVs), dan kendaraan listrik *hybrid* (HEVs).



Menambahkan teknologi mengemudi otomatis dan teknologi koneksi dapat menghasilkan penyediaan layanan mobilitas generasi baru, seperti Mobilitas sebagai Layanan, atau MaaS.

Dengan mengembangkan teknologi inti, Toyota bertujuan untuk melayani pelanggan dan masyarakat dengan berbagai cara, tidak hanya dengan menyediakan kendaraan yang dibangun sepenuhnya tetapi juga dengan menyediakan sistem dan teknologi.

2.2.3 Rencana Tahap Eletrifikasi Kendaraan Toyota

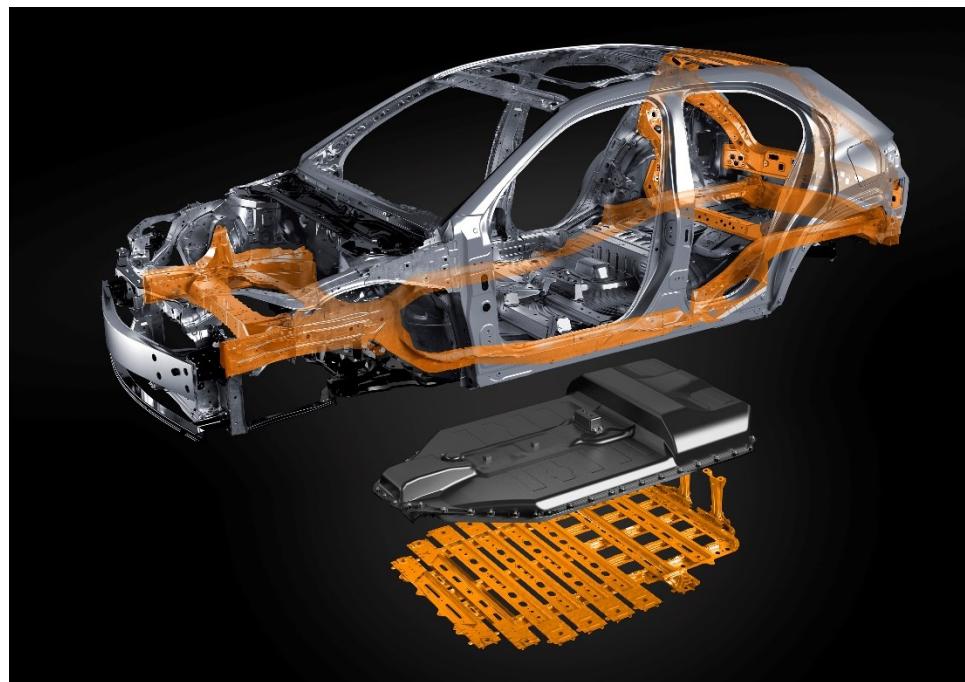


Sebagai tahapan perkembangan, Toyota mengumumkan pada tahun 2017 bahwa mereka mengharapkan penjualan kendaraan listrik baru menjadi lebih dari 5,5 juta unit pada tahun 2030, yang terdiri dari 4,5 juta unit gabungan atau lebih HEV dan PHEV, dan gabungan lebih dari 1 juta unit BEV dan FCEVs.

2.3 Tinjauan Platform

Toyota telah menyiapkan platform khusus untuk fokus ke pengembangan *electric vehicle (EV)*, platform ini disebut **e-TNGA (Electric-Toyota New Global Architecture)**. Dari keterangan kepala desain global Toyota, Simon Humphries,

bahwa e-TNGA bakal menjadi basis mobil listrik Toyota jenis sedan, *city car*, *crossover*, hingga SUV tiga baris.



Platform ini akan memungkinkan menawarkan berbagai jenis dan ukuran kendaraan, kapasitas baterai yang berbeda dan dengan penggerak roda depan, penggerak roda belakang atau penggerak semua roda motor ganda. Arsitektur kendaraan ini dipartisi menjadi lima modul. Ini adalah modul depan, modul tengah,

Module development: e-TNGA

28

	Front module		Center module			Rear module		Battery	Motor					
	Overhang	Short	Wheel base	Short	Middle	Long	Overhang	Short	Long	Small	Medium	Large	Front	Rear
A	●			●			●		●	●			●	●
B	●	●			●			●		●	●		●	●
C	●		●				●		●	●			●	●

Deploy multiple variations efficiently

START YOUR IMPOSSIBLE

TOYOTA

modul belakang, baterai dan motor. Hingga tiga versi setiap modul sedang dikembangkan, termasuk tiga kapasitas untuk baterai lithium-ion. (Corporation, 2019)

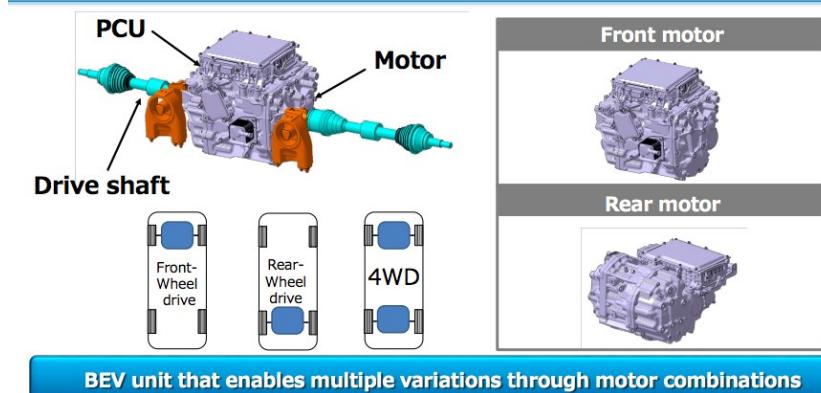
2.3.1 Electric Motor



Menurut *Automotive News*, yang memiliki kesempatan untuk berbicara dengan *Chief Engineer* proyek Toyota e-TNGA Koji Toyoshima, Toyota menyediakan 3 pilihan modul untuk electric motor pada platform e-TNGA, yaitu; *Front Electric Motor*, *Rear Electric Motor*,

Dedicated platform collaborative planning (): e-TNGA

27



Gambar 2. 6. Pilihan Motor & Penggerak BEV
(Sumber: https://media.toyota.co.uk/wp-content/files_mf/1559900303AimingtoPopulariseBEVs.pdf, Di Akses 10 November 2019)

dan Dual Electric Motor. Output daya yang dihasilkan dari satu motor dari 80 hingga 150 kW (107 – 201 Hp) (Greimel, 2019).

2.3.2 Battery Electric Vehicle

Industri otomotif dunia kebanyakan sudah mulai beralih untuk memproduksi *electric car*. Electric car merupakan salah satu jawaban produsen otomotif untuk kendaraan yang ramah lingkungan. Sumber tenaga electric car berasal dari baterai yang biasanya diletakan di bagian bawah bodinya. Baterai inilah yang menghasilkan tenaga listrik yang disalurkan ke motor listrik untuk menggerakkan roda.



- *Adaptable Battery*

Baterai ini merupakan baterai yang terangkai menjadi satu modul yang compact dan kuat. Densitas modul baterai ini hampir 2 kali lipat dari densitas baterai yang ditemukan pada kendaraan sekarang. *Adaptable Structure*, blok baterai dirakit menjadi susunan sejumlah 6 buah modul. Menambah atau mengurangi baterai dapat mengubah ukuran, bentuk, benda, tenaga yang dikeluarkan, dan jarak yang dapat ditempuh oleh kendaraan.

Toyota menyediakan 3 pilihan kapasitas baterai mulai dari 50 kWh hingga 100 kWh untuk mencapai kisaran jarak 300 – 600 km tergantung pada modelnya (Kane, 2019).

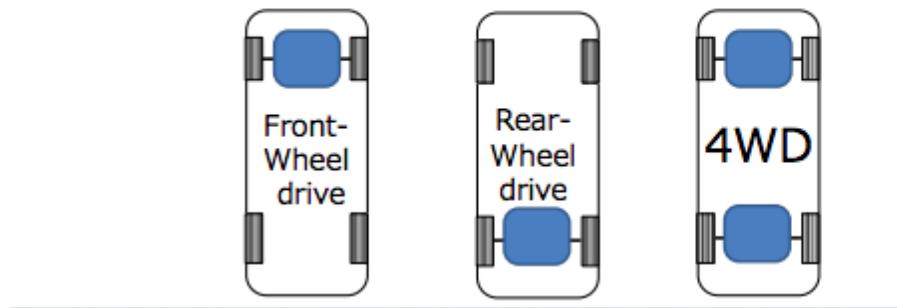
2.3.3 *Chassis Electric Vehicle*



Jenis *chassis* yang digunakan pada platform e-TNGA merupakan *unibody*. *Chassis unibody* adalah konstruksi pilihan untuk sebagian besar mobil di pasaran saat ini. Dalam desain *unibody*, kerangka, denah lantai, dan sasis kendaraan dibuat sebagai struktur tunggal. Kombinasi ini memungkinkan *frame* yang lebih ringan dan lebih kaku daripada arsitektur *ladder frame* yang digunakan di masa lalu. Sementara sebagian besar kendaraan penumpang telah pindah dari konstruksi *body-on-frame*, bahkan *Land Rover New Defender* yang merupakan mobil off-road ikonik saja telah menggunakan *chassis unibody*.

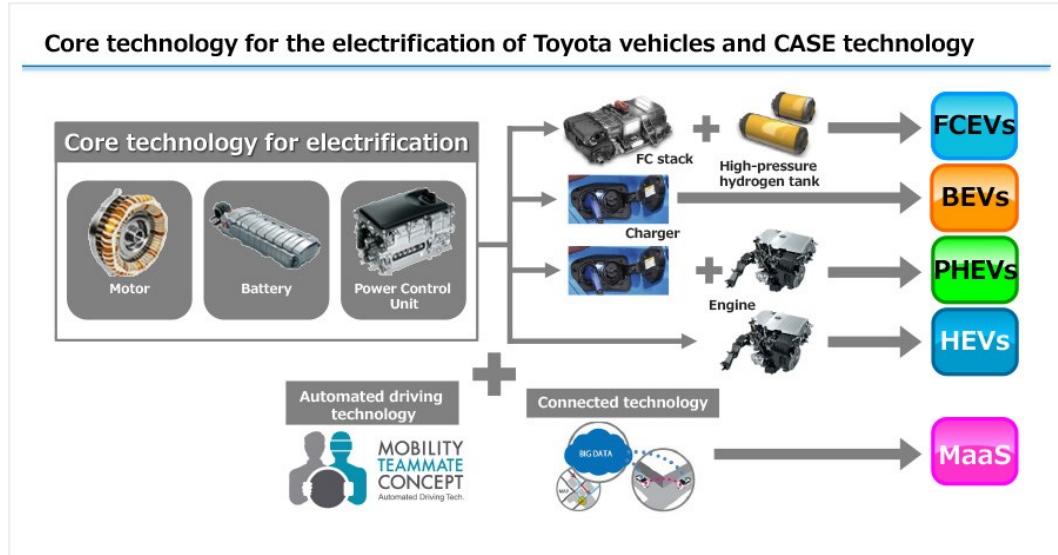
2.3.4 Jenis Penggerak

Drive shaft



Jenis penggerak yang tersedia di *platform e-TNGA* terdapat *Front Wheel Drive (FWD)* untuk pilihan mobil perkotaan dengan satu *electric motor* berada di depan, *Rear Wheel Drive (RWD)* untuk pilihan mobil *sport* ataupun *crossover* dengan satu motor listrik yang berada di belakang, dan *4 Wheel Drive (4WD)* untuk pilihan *SUV* besar maupun mobil performa tinggi dengan dua *motor* yang berada di as depan dan belakang.

2.3.5 Tinjauan Teknologi yang tersedia



Dalam hal eletrifikasi kendaraan, Toyota mengembangkan 4 jenis EV (*Electric Vehicle*), yaitu; *Fuel Cell* (FCEV), *Battery Electric Vehicle* (BEV), *Plug-in Hybrid* (PHEV), dan *Hybrid* (HEV).

Selain itu, Toyota juga lagi mengembangkan *Automated Driving Technology (Autonomous)* dan *Connected Technology (Big Data)* untuk konsep *Mobility As a Service (MaaS)*. Teknologi *autonomous* sendiri sudah mulai diaplikasikan pada mobil kendaraan atlit pada Olimpiade Paralimpik Tokyo 2020 mendatang.

2.3.6 Toyota Design Language

Dengan masuknya ke fase baru Toyota untuk fokus dengan kendaraan bertenaga listrik. Selain memperkenalkan platform baru yang digunakan, Toyota juga mengenalkan bahasa desain baru mereka untuk *line-up electric vehicle* (EV) mereka kedepannya.

Para desainer Toyota telah mengerjakan bahasa desain ini sejak 2016, seperti yang dikatakan *Global Design Chief Toyota* Simon Humphries. *Platform EV* baru Toyota akan membawa banyak perubahan pada tampilan dan nuansa kendaraan mendatang. Berikut merupakan

beberapa poin yang akan menjadi ciri khas pada *Design Language* Toyota yang baru (Greimel, 2019).

- ***Cameras Rear View Mirror***



Gambar 2. 11. *Cameras Rear View Mirror*

(Sumber: <https://www.autoblog.com/2019/06/07/toyota-battery-evs/>, Di Akses 10 November 2019)

Penggunaan kamera sebagai pengganti dari kaca spion tradisional, untuk memudahkan pengemudi mencapainya ketika berkendara dan mengurangi *blind spot* pada saat berkendara.

- ***Interlock Grille***



Gambar 2. 12. *Interlock Grille*

(Sumber: <https://www.autonews.com/automakers-suppliers/toyota-pulls-forward-electrification-plan>, Di Akses 10 November 2019)

Salah satu poin terpenting dalam desain kendaraan merupakan bagian fascia, dimana letak gril menjadi identitas dari sebuah kendaraan. Oleh karena itu untuk produk EV mereka, Toyota mempersiapkan wajah baru dengan "*Interlock Grill*" sebagai ciri khas utama pada fascia.

- ***Headlights***



Gambar 2. 13. *Headlights*

(Sumber: <https://www.autoblog.com/2019/06/07/toyota-battery-evs/>,
Di Akses 10 November 2019)

Bagian lampu depan juga akan direduksi menjadi celah dan mungkin dimasukkan ke dalam kap mesin.

- ***Smaller/Short Hoods***



Gambar 2. 14. *Short Hoods*

(Sumber: <https://www.autoblog.com/2019/06/07/toyota-battery-evs/>,
Di Akses 10 November 2019)

Kap mesin juga akan jauh lebih kecil daripada kap kendaraan bensin saat ini. Itu karena kompartemen motor depan lebih kecil dan karena ada sedikit alasan untuk akses yang lebar dan mudah ke semua sudut dan celahnya.

- **Flat Floor**

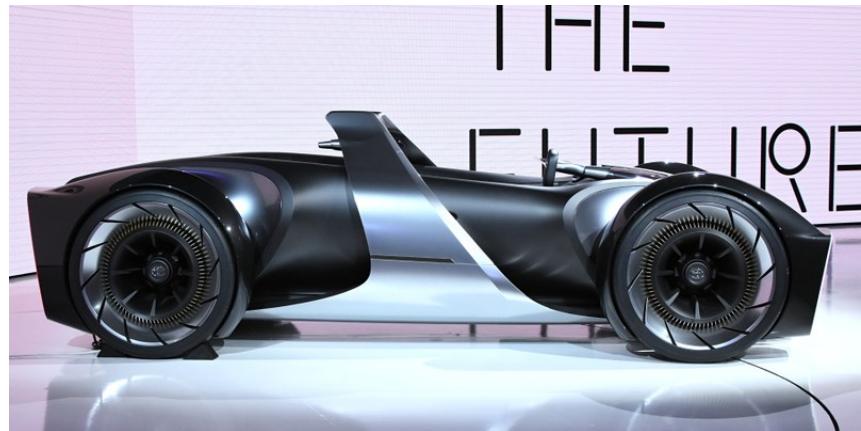


Gambar 2. 15. *Flat Floor*

(Sumber: <https://www.autoblog.com/2019/06/07/toyota-battery-evs/>,
Di Akses 10 November 2019)

Berhubung baterai akan diletak disepanjang bagian bawah kendaraan, lantai interior akan rata. Baterai lantai juga akan meningkatkan posisi pengemudi dan penumpang, memungkinkan sudut pandang yang lebih tinggi dan luas.

- **Big Wheels**



Gambar 2. 16. *Big Wheels*

(Sumber: <https://www.carspiritpk.com/2019/10/toyota-unveils-e-racer-concept-at-2019-tokyo-motor-show/>, Di Akses 10 November 2019)

Penggunaan roda besar adalah fitur keren pada mobil konsep, tetapi biasanya menyusut untuk kendaraan produksi. EV sebaliknya, dapat menampung roda yang lebih besar karena ruang motor lebih kecil.

Selama kemudi, roda depan bisa berputar lebih jauh ke dalam kendaraan tanpa menabrak sesuatu. Mesin yang dipasang secara melintang lebih besar membatasi radius belok.

2.4 Tinjauan Eksisting Mobil Operasional di Taman Nasional

Tinjauan ini berisikan Produk Eksisting yang digunakan di Taman Nasional yang ada di Indonesia.

Tabel 2. 1. Eksisting Mobil Operasional di Taman Nasional

Jenis Mobil	Spesifikasi	Keterangan
Toyota Land Cruiser 40 Series	<p>Dimensi: 3.840 mm P x 1.665 mm L x 1.950 mm T</p> <p>Torsi: 271Nm @2000rpm</p> <p>Horsepower: 125hp @3000rpm</p> <p>Penggerak: 4WD</p> <p>Daya Tempuh: 420 km</p> <p>Kapasitas: 7 orang</p>	Digunakan di daerah Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS)
Jeep Willys	<p>Dimensi: 3.327 mm P x 1.575 mm L x 1.829 mm T</p> <p>Torsi: 142Nm @2000rpm</p> <p>Horsepower: 60hp @4000rpm</p> <p>Penggerak: 4WD</p> <p>Daya Tempuh: 482 km</p> <p>Kapasitas: 4 orang</p>	Digunakan di daerah Taman Nasional Gunung Merapi
Suzuki Jimny	<p>Dimensi: 3.440 mm P x 1.530 mm L x 1.750 mm T</p>	Digunakan di daerah Taman Nasional

	<p>Torsi: 102 Nm @3500rpm</p> <p>Horsepower: 62 hp @6000rpm</p> <p>Penggerak: 4WD</p> <p>Daya Tempuh: 487 km</p> <p>Kapasitas: 4 orang</p>	Gunung Gede Pangrango
Land Rover Defender 110 	<p>Dimensi: 4.599 mm P x 1.790 mm L x 2.020 mm T</p> <p>Torsi: 300 Nm @1950rpm</p> <p>Horsepower: 122 hp @4200rpm</p> <p>Penggerak: 4WD</p> <p>Daya Tempuh: 792km</p> <p>Kapasitas: 9 orang</p>	Digunakan di daerah Taman Nasional Meru Betiri dan Taman Nasional Alas Purwo

2.5 Produk Acuan

Tabel 2. 2. Produk Acuan

Jenis Mobil	Keterangan
Land Rover Defender 2020 	Mobil ini diperkenalkan pada tahun 2019 ini. Dibuat untuk menggantikan desain Land Rover Defender yang tidak berubah signifikan selama 6 dekade terakhir. Mobil ini mempunyai 4 faktor elemen utama yaitu <i>functionality, sustainability, premium durability</i> dan <i>desirability</i> . Desain eksterior memberikan rasa <i>simplicity & strength</i> .
Toyota FT-4X 	Toyota mengatakan FT-4X mewujudkan " <i>Waku-Doki Rugged</i> ", sebuah frase Jepang yang diterjemahkan berarti " <i>palpable heart-pounding sense of excitement.</i> " Ini adalah <i>value</i> yang diharapkan oleh generasi <i>adventure milenial</i> dengan menghadirkan fitur serta multifungsi dan serba <i>portable</i> yang ditujukan saat mereka berada di alam bebas. Kebaharuan yang unik dalam konsep ini antara lain : <i>reattachable parts, multifunction parts, millennial oriented</i>
Audi AI Trail 	Mobil konsep ini diperkenalkan pada tahun 2019 ini. Dibuat untuk memperkenalkan kepada publik tentang <i>vision</i> Audi tentang mobil <i>off-road</i> di masa depan. Konsep utama adalah “bersafari keliling alam dengan hening dan tanpa emisi untuk melindungi lingkungan sekitar, dan membuat penumpang di dalamnya serasa menyatu dengan alam sekitar” (Oliver Keyerleber, <i>Design Project Management Showcar at Audi</i>)

2.6 Kendaraan *SUV* Dan *Double Cabin*

2.6.1 Kendaraan *SUV*

Menurut kamus besar Merriam Webster, *Sport Utility Vehicle* disingkat *SUV* adalah klasifikasi mobil penumpang yang dibangun di atas kerangka truk ringan. Di Indonesia, mobil jenis ini seringkali disebut "Jip". Biasanya mobil yang digolongkan sebagai *SUV* dilengkapi dengan penggerak di keempat roda agar bisa digunakan untuk melewati medan berat. Ciri khas mobil *SUV* diantaranya adalah terdapat ban serep di belakang pintu dan memiliki *ground clearance* yang relatif tinggi terhadap tanah. *SUV* dapat diklasifikasikan kedalam 4 jenis yaitu :

- ***SUV Mini***

SUV bertipe "*Mini*" ialah *SUV* yang berkelas kecil dan memiliki ukuran ramping. Contoh dari *SUV* tipe ini ialah *Daihatsu Terios*, *Suzuki Jimny*, *Daihatsu Taruna*, dll. Torsi Mesin dan Kapasitas Silinder (CC) tipe ini pada umumnya kecil (1.0-1.8) dan biasanya berbahan bakar bensin, bukan solar.

- ***SUV Compact***

SUV bertipe *Compact* (terpadu) ialah kelas *SUV* yang lebih cenderung ke ukuran yang padat dan biasanya dibangun dengan kapasitas muatan dan ruang penumpang yang terbatas, dan pada umumnya memiliki torsi mesin (CC) sedang (1.8-2.6). Klasifikasinya jatuh di antara *SUV Mini/Kecil* dan *SUV* ukuran Sedang. Contoh dari *SUV* tipe ini ialah *Nissan X-Trail*, *Chevrolet Captiva*, *Ford Escape*, *Honda CR-V*, *Toyota Rav4*, dll. *SUV* tipe ini lebih cenderung ke penggunaan di medan jalan raya dan perkotaan, tidak terlalu cocok di medan berat (*off-road*).

- ***Mid-Size SUV***

SUV bertipe *Mid-sized* ialah kelas *SUV* yang ukurannya jatuh di antara *SUV* berukuran *Compact* dan *SUV* berukuran *Full-sized* (besar). Contoh dari *SUV* tipe ini ialah *Toyota Fortuner*, *Mitsubishi Pajero*, *Ford Explorer*, *Nissan Terrano*, *Volkswagen Touareg*, dll. Torsi mesin dan kapasitas silinder (CC) tipe ini bervariasi dari sedang (2.4-2.6) hingga besar (3.0)

- ***Full-Sized SUV***

SUV bertipe *Full-sized* (berukuran penuh) ialah kelas *SUV* yang ukuranya di atas kelas *Mid-sized* (sedang) dan jauh lebih besar daripada kelas *SUV Compact*. *SUV* ukuran ini lebih cenderung memiliki ukuran interior dan eksterior yang besar, luas, dan lebar serta ukuran muatan yang banyak. Tipe ini juga memiliki torsi mesin (CC) yang besar (3.0 keatas) dan cenderung bermesin V8. Contoh dari *SUV* tipe ini ialah *Chevrolet Suburban, Hummer, Nissan Armada, Nissan Patrol, Land Rover Discovery, dll*

(Klasifikasi di atas dapat bervariasi antar perbedaan produksi di tiap negara)

2.6.2 Kendaraan *Pickup*

Menurut kamus besar Merriam Webster, Kendaraan *Pick Up* adalah kendaraan truk ringan yang memiliki kabin tertutup dan bak terbuka dibelakang untuk membawa barang bawaan atau kargo. Kendaraan ini biasanya digunakan untuk keperluan komersial/niaga dan biasa digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan yang memerlukan antar-jemput barang atau muatan.

- ***Single Cabin***

Pick Up berjenis *Single Cabin* adalah tipe pick up yang memiliki satu kabin didepan dan hanya mampu membawa 2 penumpang saja ditambah pengemudi. *Pick Up* model ini biasanya kelasnya dibawah *Double Cabin*, memiliki torsi mesin (CC) kecil kisaran (1.3-2.0 cc), biasanya tidak dilengkapi 4x4 dan biasanya berbahan bakar ataupun bensin.

- ***Double Cabin***

Pick Up berjenis *Double Cabin* adalah tipe pick up yang memiliki dua kabin didepan dan bisa membawa 3-4 penumpang ditambah pengemudi. *Pick up* model ini biasanya dilengkapi dengan torsi mesin (CC) besar kisaran (2.5cc keatas), biasanya dilengkapi 4x4, dan pada umumnya berbahan bakar solar. Kelas *double cabin* ini biasanya harganya diatas yang *single cabin* dan biasanya tidak digunakan hanya untuk keperluan komersial saja, namun juga digunakan oleh kepolisian, pemadam kebakaran, dan instansi-instansi lainnya karena kemampuannya bisa melibas medan berat (*offroad*). *Pick up* tipe *double*

cabin namun tidak mempunyai ruang barang bawaan seluas versi *single cabin* karena separuhnya dipakai untuk kabin penumpang. Merk *pick up* tipe ini biasanya seperti *Ford Ranger*, *Toyota Hilux* (*tipe double cabin*), *Mitsubishi Strada*, *Nissan Navara*, *Isuzu D-Max*, dll

2.6.3 Universal Platform

Platform kendaraan adalah sebuah satu set desain, teknik, dan keproduksian, serta komponen utama yang biasanya dipakai di beberapa kendaraan sekaligus (Brylawski, 1999). Terkadang, para pabrikan mobil tidak hanya menggunakan satu platform pada satu merek saja, melainkan juga pada beberapa mereknya. Metode ini digunakan di industri otomotif dengan tujuan mengurangi biaya pengembangan mobil. Para pabrikan otomotif akhirnya bisa memproduksi beberapa model mobil dari satu dasar model saja.

Biasanya, ada beberapa komponen kunci yang ada dalam satu *platform*:

- *Floorpan*, bagian dasar dari bodi monokok mobil. Terdiri dari beberapa lembar logam besar yang dipres.(kadang-kadang disebut sebagai "*chassis*" sebuah mobil.)
- Jarak sumbu roda, *the distance between the front and rear axles*
- Mekanisme kemudi dan berbagai tipe *power steering*
- Suspensi depan dan belakang kendaraan
- Peletakan dan pemilihan mesin dan komponen *powertrain*.

2.7 Car Sharing

- Definisi Global

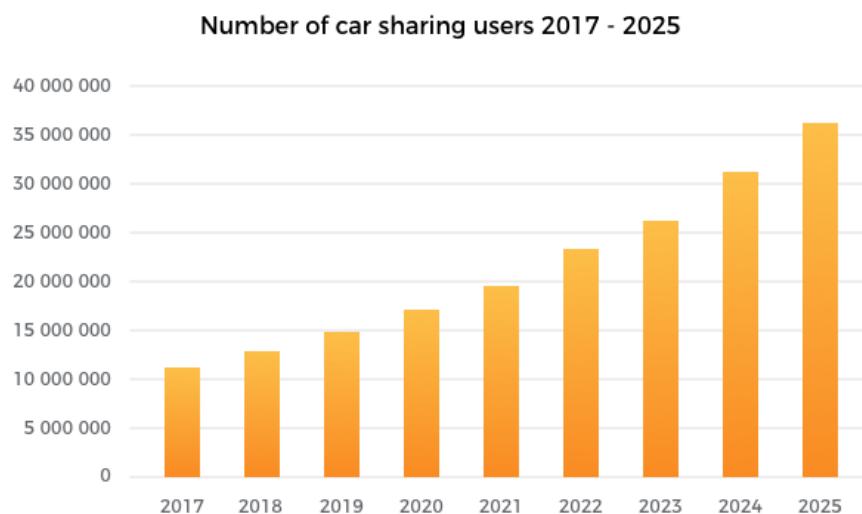
Car Sharing merupakan layanan yang memberikan setiap pelanggannya untuk mengakses mobil berdasarkan waktu maupun jarak. Para pelanggan memesan mobil secara online ataupun melalui smartphone, dan berjalan ke tempat parkir terdekat di mana kendaraan berada, dan mengaksesnya menggunakan *electronic key card* (Millard-Ball et al., 2005).

- Pasar Car Sharing pada tahun 2025

Pasar *car sharing* mulai berkembang pesat sekitar 2010-2011 ketika jumlah total penggunanya melebihi satu juta pengguna. Pada 2017, sudah ada sekitar 10 juta orang yang menggunakan jenis layanan ini.

Pada tahun 2025 jumlah pengguna *car sharing* diprediksi akan mencapai 36 juta pengguna, dengan pertimbangan tingkat pertumbuhan tahunan stabil di angka 16,4% (Singh & Partner, 2018).

Global Market Insights juga memperkirakan nilai pasar *car sharing* global pada tahun 2024 dengan nilai USD 11 miliar. Saat ini, pasar *car sharing* masih dipimpin oleh Eropa Barat dan Amerika Serikat, sementara para ahli memperkirakan bahwa Asia akan mengalami pertumbuhan tercepat di bidang ini.



- Dampak terhadap Produsen Mobil

Industri pertama yang memperhatikan perubahan tren sosial kearah *car sharing* merupakan produsen mobil itu sendiri. Daimler Group mulai menguji layanan *Car2Go* mereka pada awal 2008 dan sekarang telah menjadi *platform car sharing* terbesar di dunia. Berkat *Car2Go*, lebih dari 3,6 juta pengguna dapat menggunakan 14.000 mobil yang berlokasi di berbagai kota di Eropa, Amerika Utara, dan Asia.

Namun, tidak semua pabrikan ingin mengambil beban menjalankan seluruh layanan, sehingga sebagian besar hanya terlibat sebagai mitra, menganggap pasar ini sebagai sarana penjualan lainnya.

2.8 Regulasi Pemerintah Untuk Kendaraan Listrik

- Isi Peraturan Presiden No.55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle)

1. Motor listrik adalah alat elektromagnetik yang mengonsumsi listrik untuk menghasilkan energi mekanik dan baterai sebagai sumber daya. (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle Untuk Transportasi Jalan, 2019)
2. Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) adalah sarana pengisian energi listrik untuk umum yang dibangun oleh PT PLN, ataupun bekerjasama dengan BUMN maupun badan usaha lainnya. Dalam pasal 24 dan 25, disediakan lokasi dengan kriteria:
 - mudah dijangkau
 - memiliki tempat parkir khusus
 - tidak menganggu keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas

Untuk mempercepat program EV disediakan SPKLU di lokasi:

- SPBU, SPBG
- Kantor pemerintahan pusat & daerah
- Tempat perbelanjaan dan parkiran umum di pinggir jalan raya
- Hunian atau perumahan

3. Pemberian Intensif kepada:

- setiap instansi yang melakukan pengembangan kendaraan berbasis listrik
- perusahaan industri yang mengutamakan penggunaan komponen dari hasil penelitian KBL dalam negeri

- perusahaan yang memenuhi TKDN dan melakukan produksi KBL di dalam negeri
- perusahaan industri penyedia komponen KBL
- perusahaan yang menyediakan penyewaan baterai (*battery swap*)
- perusahaan yang mempercepat produksi
- KBL dan menyediakan sarana dan prasarana pendukung penggunaan KLB
- perusahaan yang melakukan pengolahan limbah baterai
- perusahaan atau hunian yang menyediakan SPKLU
- perusahaan angkutan umum yang menggunakan KLB
- orang/perseorangan yang menggunakan KBL

4. Pengendalian penggunaan kendaraan bermotor berbahan bakar fosil

BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Defini Judul

Desain *SUV* Toyota berbasis *BEV* (*Battery Electric Vehicle*) untuk Geowisata, Penelitian, dan Konservasi di Taman Nasional.

Tabel 3. 1. Judul Perancangan

<i>SUV</i> Toyota	Jenis dari mobil dan Toyota sebagai mitra yang akan bertanggung jawab dalam memproduksi hasil dari perancangan ini
<i>BEV (Battery Electric Vehicle)</i>	Sebagai basis jenis sumber daya penggerak kendaraan
Geowisata, Penelitian, dan Konservasi di Taman Nasional	Jenis kegiatan yang dituju dalam perancangan ini, Geowisata merupakan jenis wisata yang mengedepankan alam sebagai objek utama, dan penelitian, konservasi, serta special use merupakan jenis kegiatan lainnya yg ada di Taman Nasional

Definisi judul secara umum:

Perancangan desain mobil berjenis *SUV* dari *brand* Toyota berbasiskan *Battery Electric Vehicle (BEV)* sebagai sumber daya penggerak kendaraan dengan memfokuskan untuk keperluan geowisata dan kebutuhan lainnya yang ada di Taman Nasional.

3.2 Subjek dan Objek Perancangan

Subjek Perancangan : *SUV* Toyota berbasis *BEV*

Objek Perancangan : 1. Eksterior Kendaraan

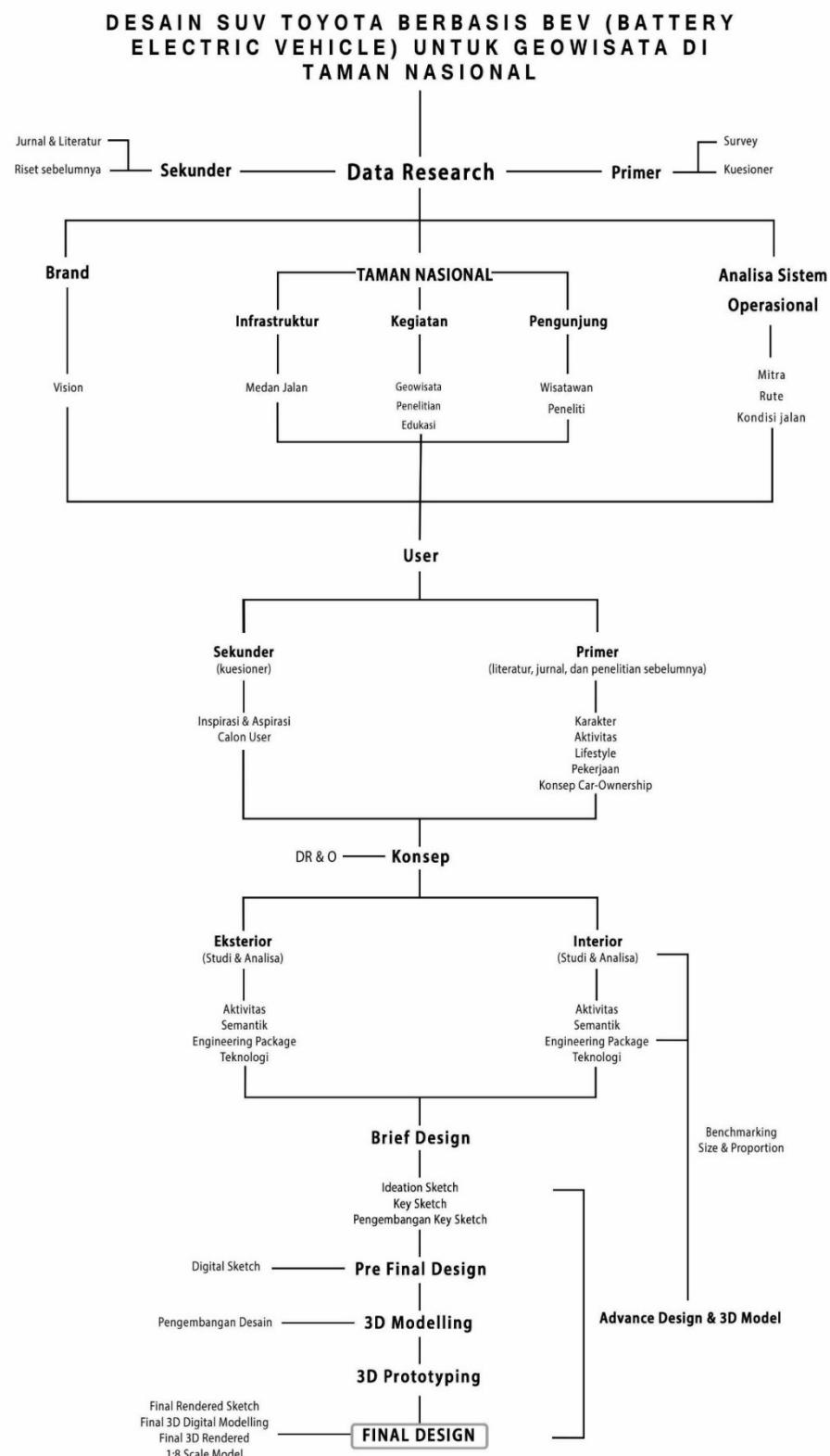
2. Interior Kendaraan

3.3 Kerangka Analisa Konsep Desain

Tabel 1 Kerangka Analisa Utama

<i>SUV</i> Toyota	<p><i>Analisa Platform e-TNGA</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Jenis chassis- Kapasitas & jenis baterai- <i>Power Output</i> dan konfigurasi Motor Listrik- Jenis penggerak- DNA FJ40 & TLC 70
<i>BEV (Battery Electric Vehicle)</i>	<ul style="list-style-type: none">- Kapasitas dan Jenis Batterai- Analisa <i>Charging station</i>
Geowisata dan keperluan penelitian, konservasi, dan special vehicle	<ul style="list-style-type: none">- Jenis kegiatan- Analisa skenario aktivitas- Rute dan medan- Psikografis konsumen

3.4 Skema Alur Perancangan



3.5 Metode Riset

Metode yang digunakan dalam perancangan ini mengacu pada metode yang digunakan di dunia otomotif seperti yang tertera dalam buku “*H-point, the fundamental of car design & packaging*” oleh Stuart Macey dan Geoff Wardle.



- ***Product planning & Research***

Perancangan ini dimulai dengan melakukan riset tren di tahun 2025, target pengguna, teknologi yang berkembang di tahun 2025, brand terkait perancangan ini serta strategi *engineering*.

- **Objektif**

Mengerucutkan dan menentukan *primary goal* atau tujuan utama dari perancangan (Macey, 2009). Tujuan ditentukan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan medan di Taman Nasional, target pengguna, *brand vision*, dan *engineering*. Pada tahap ini penulis melakukan wawancara langsung kepada *user* (wisatawan dan operator) yang ada di taman nasional dan membahas *brand vision* dengan wawancara langsung ke Rudi Budiman yang bekerja sebagai desainer di Toyota.

- ***Design & Package ideation***

Membuat ide-ide *sketch form shape*, *basic layout*, proporsi, *styling design*, inovasi, dan fitur secara bebas dengan mempertimbangkan komponen-komponen utama mobil. Hasil dari proses ini ada *key sketch* yang berupa sketsa *rendering*.

- **Benchmarking & Proportion**

Membandingkan produk eksisting dengan ukuran dan jenis yang sama untuk memvalidasi *design direction*. Proses ini bertujuan untuk menetapkan proporsi mobil pada perancangan ini (Macey, 2009).

- **Advance design & 3D Prototyping**

Pada proses ini dimensi dasar dan H-point dari konsep perancangan ini dirumuskan dan dibuat model *3D print* dengan skala 1:10. Pada proses ini juga dilakukan pengembangan desain dan perbaikan sehingga memperoleh desain mobil konsep berskala.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam sebuah proses perancangan dibutuhkan data-data yang akurat dan mendetail sebagai dasar dari proses pemecahan masalah yang diangkat. Proses pengumpulan data berdasarkan data yang diambil dari kusioner, jurnal ilmiah, dan riset sebelumnya. Sebagai metode dasar yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif, dimana proses pengambilan data yang diperlukan adalah untuk dianalisis dan diolah untuk dicari suatu kesimpulan akhir atas pemecahan masalah tersebut.

Untuk metode kualitatif dilakukan wawancara langsung terhadap pengunjung maupun mitra operasional yang ada di Kawasan Taman Nasional, serta mitra pendukung infrastruktur pengecasan daya baterai. Kemudian untuk metode kuantitatif menggunakan metode Kusioner terhadap user (*explorer*). Dalam proses pengumpulan data, data yang akan digunakan akan terbagi menjadi 3 yaitu:

1. Data Primer, ialah data yang dihasilkan melalui observasi langsung & wawancara.
2. Data yang berasal dari sumber terpercaya, ialah data yang dihasilkan melalui studi pustaka dari literatur-literatur baik berasal dari buku maupun berasal dari web.

3. Data yang sifatnya analisa seseorang, data tersebut yang didapatkan dari hasil penelitian orang sebelumnya yang memiliki tema penilitian yang sama, sehingga dapat dijadikan referensi dalam penelitian

Proses pengambilan data yang diperlukan adalah untuk dianalisis/ distudi dan diolah untuk dicari suatu kesimpulan akhir atas pemecahan masalah tersebut.

Untuk mendapatkan data yang diperlukan, maka dilaksanakan metode-metode antara lain:

- **Penelitian Lapangan**

Penelitian yang dilakukan secara langsung untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

- **Observasi Lokasi**

Observasi Lokasi ini dilakukan untuk mendapatkan sample data yang bersifat kualitatif. Observasi Lokasi ini dilakukan di Bromo, Jawa Timur. Data yang didapat berasal dari pengalaman user, pengalaman pribadi, dan data yang berasal dari media elektronik.

- **Penelitian Kepustakaan**

Studi pustaka ini merupakan proses pengumpulan data yang berasal dari literatur-literatur yang memiliki keterkaitan dengan perancangan. Studi pustaka ini dapat berasal dari media cetak, media elektronik maupun berasal dari internet

BAB IV

STUDI DAN ANALISA

4.1 Analisa *MSCA* Eksisting

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui spesifikasi yang tepat untuk diterapkan ke perancangan ini. Dengan membandingkan beberapa produk eksisting operasional yang ada di beberapa Taman Nasional saat ini.



Tabel 4. 1. Tabel MSCA

Toyota Land Cruiser 40	Land Rover Defender	Suzuki Jimny
Toyota	Land Rover	Suzuki
Performance		
271Nm @2000rpm	300 Nm @1950 rpm	102 Nm @3500 rpm
125hp @3000rpm	122 hp @4200rpm	62 hp @6000 rpm
110 km/jam	137 km/jam	140 km/jam
Capability Off-Road		
250 mm	250 mm	210 mm
48°	47°	48°
50°	35°	49°
Dimension & Capacity		
3.840 mm	4.599 mm	3.440 mm
1.665 mm	1.790 mm	1.530 mm
1.950 mm	2.020 mm	1.750 mm
2.285 mm	2.790 mm	2.030 mm
7	9	4
Weight		
1.480 kg	1.913 kg	980 kg
Range		
420 km	792 km	487 km

Indicator Scoring	TLC 40	DEFENDER	JIMNY
Performance (25%)	22	24	15
Capability (25%)	25	22	23.5
Dimension (20%)	17	20	13.5
Weight (15%)	10	7.5	15
Range (15%)	8	15	9
TOTAL	82	88.5	76

Kesimpulan: Defender mendapat angka tertinggi di hal performa dan akomodasi, sedangkan kapabilitas *off-road* TLC 40 memiliki angka yang paling tinggi. Tetapi bila TLC 40 yang memiliki sasis panjang dipilih, mungkin saja dapat mengalahkan Defender dalam hal akomodasi.

4.2 Analisa Aktivitas & Kebutuhan di Taman Nasional

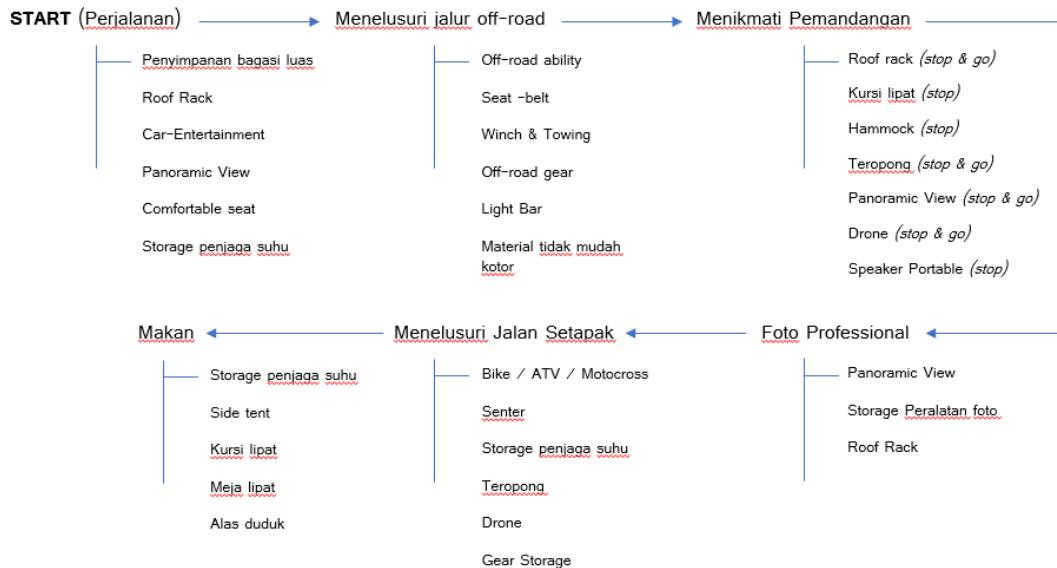
Analisa ini bertujuan untuk mengetahui spesifikasi dan fitur-fitur yang tepat untuk diterapkan ke perancangan ini. Dengan menjabarkan dari setiap aktivitas yang dilakukan dari kegiatan geowisata ataupun penelitian & konservasi di Taman Nasional.

4.2.1 Geowisata

Geowisata disini terbagi oleh kegiatan *geowisata; one day trip, camping, dan special interest (downhill, kayak/canoe, rafting)*.

A. One Day Trip

Wisata yang dilakukan dalam sehari perjalanan saja. Jumlah kunjungan 6-8 orang.



B. Camping

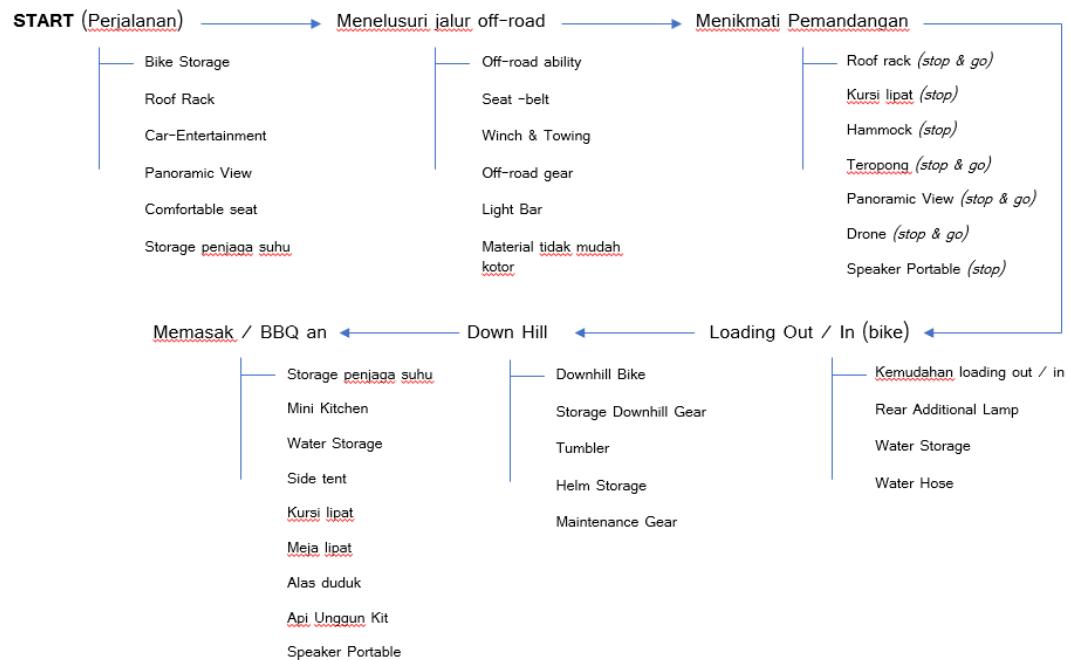
Wisata yang dilakukan dengan melakukan camping. Jumlah kunjungan 6-8 orang.



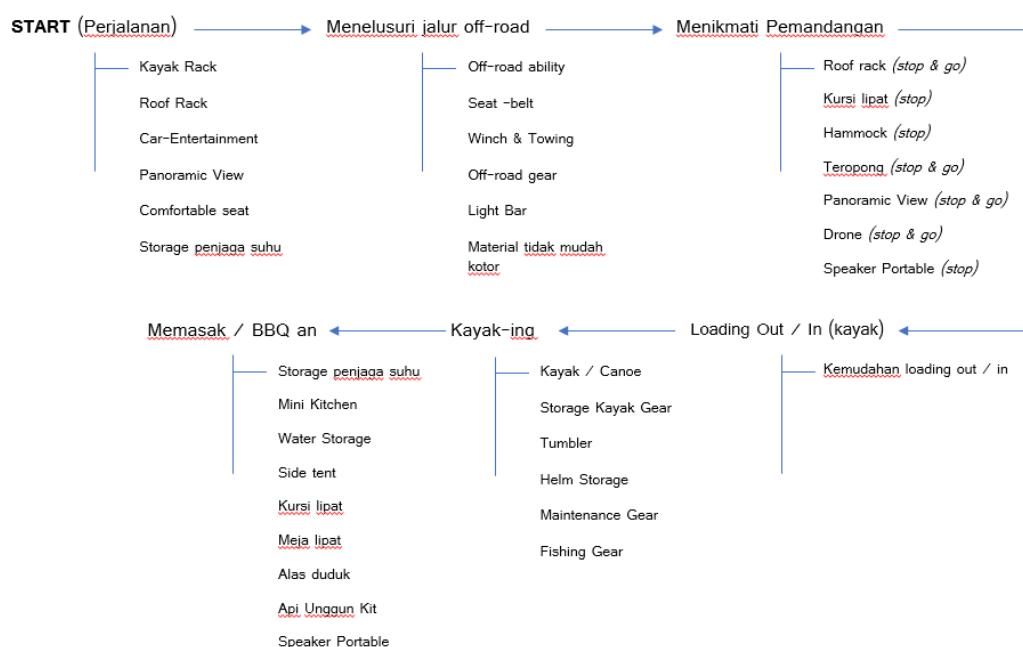
C. Special Interest

Wisata yang dilakukan karena memiliki minat tertentu, seperti: bersepeda, *rafting*, dan *canoe*.

- **Downhill (2- 5 orang)**

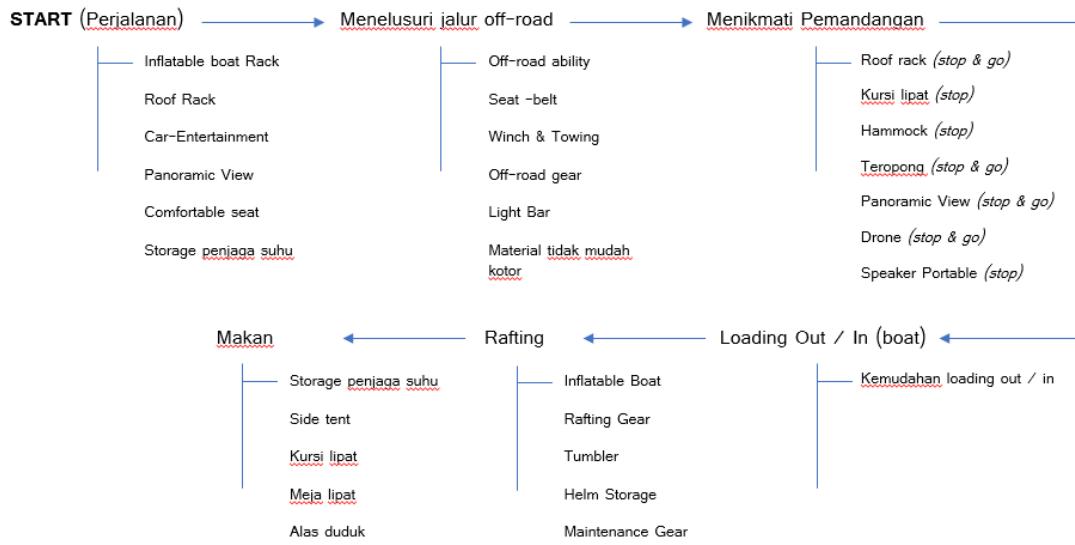


- **Kayak/ Canoe & Fishing (1- 4 orang)**



Gambar 4.4. Need Analysis Geowisata Special Interest (Kayak)
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

- **Rafting (4-6 orang)**



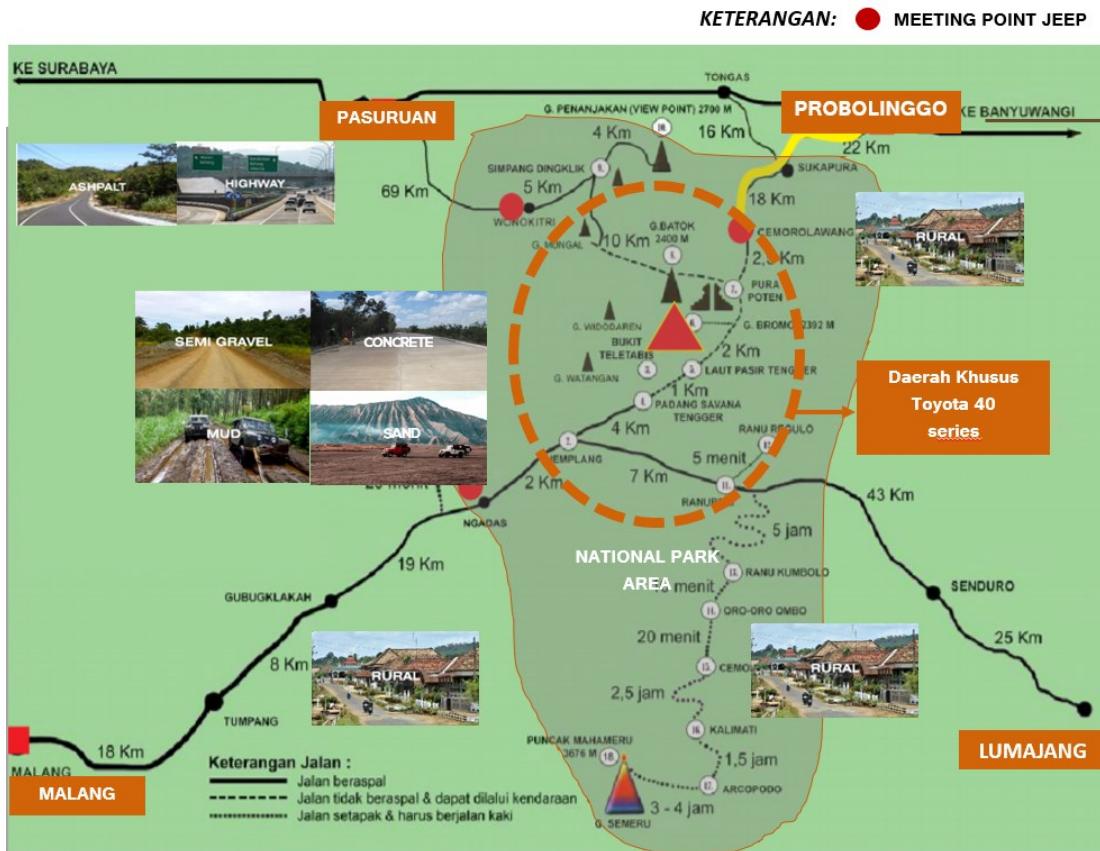
4.2.2 Penelitian & Konservasi

Penelitian dan Konservasi menurut data yang dihimpun dari, biasa dilakukan oleh 6-8 orang. Dengan 2 orang pemandu jalan dan peneliti 4-6 orang. Serta kebutuhan utama dari kegiatan ini adalah kendaraan yang dapat mengakomodir segala kebutuhan dan alat-alat yang digunakan selama penelitian.



Gambar 4. 6. *Need Analysis* Penelitian & Konservasi
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

4.3 Analisa Rute dan Medan Jalan di Taman Nasional Bromo



START: NEAR COUNTRYSIDE

Malang (*Meeting Point Tumpang*)

Rute aspal: 37 km

Rute Non aspal (pasir): +-20 km

Probolinggo (*Meeting Point Sukapura*)

Rute Aspal: 24,5 km

Rute Non aspal(pasir): +-20 km

Pasuruan (*Meeting Point Wonokitri*)

Rute Aspal: 19 km

Rute Non aspal (pasir): +-20 km

START: AIRPORT

Surabaya (*Airport*)

Rute aspal: 138 km

Rute Non aspal (pasir): +-20 km

4.4 Analisis Jenis Medan Jalan

Tabel 4. 2. Analisa Medan Jalan

KLASIFIKASI	JENIS MEDAN	SOLUSI	FITUR & SPESIFIKASI
Sangat Berat	<p>Dasar Sungai (<i>riverbeds</i>)</p>  <p>Melewati air adalah hal paling berbahaya, karena tidak tahu pasti bagaimana permukaan yang akan dilalui dan seberapa dalam air, ditambah harus memperkirakan seberapa kuat arus air. NB: air dengan ketinggian 60cm dan arus yang kuat dapat menghanyutkan mobil</p>	<p>Pertama -tama siapkan <i>winch</i> untuk menjaga mobil bila terjadi sesuatu disaat menyeberang. Semakin tinggi <i>ground clearance</i> mobil semakin bagus. Kedua miringkan mobil berlawanan arus, dan pertahankan kecepatan konstan agar “<i>wake bow</i>” (arus air yang dibuat mobil ketika memasuki air yang dapat menurunkan tingkat air di sekitar sisi mobil tetap ada.</p>	<p>>280mm <i>Ground Clearance</i> <i>Winch</i> <i>Snatch Straps</i></p>
	<p>Bebatuhan (<i>rock</i>)</p>  <p>Merupakan salah satu medan <i>off-road</i> paling menantang, daot membuat mobil tersangkut ataupun merusak bagian bawah mobil. Membutuhkan ketelitian, pengetahuan, serta mobil yang mumpuni</p>	<p>Memilih jalur yang tepat untuk dilalui sesuai dengan <i>Approach Angle</i>, <i>Departure Angle</i>, serta <i>Ground Clearance</i> mobil dan menjaga kecepatan rendah, untuk mengurangi dampak benturan terhadap batu yang menghalangi, posisikan suspensi setinggi mungkin</p>	<p>>280mm <i>Ground Clearance</i> <i>4WD System</i> <i>Traction Control</i> <i>Bull Bar</i> <i>Mud Guard</i></p>

Berat	<p>Lumpur (mud)</p>  <p>Bukit Pasir (Sand-dunes)</p>  <p>Salju (snow)</p>  <p>Meskipun kondisinya tampak berbeda, dalam hal traksi, lumpur, pasir, dan salju ditangani dengan cara yang hampir sama. Kebanyakan pabrikan otomotif membuat pengaturan <i>traction control</i> yang sama untuk ketiganya</p>	<p>Pertama mengurangi tekanan ban hingga sekitar 20psi, momentum sangatlah penting dengan menjaga kecepatan konstan agar tidak terserap oleh pasir ataupun lumpur. Apabila mobil terpacak siapkan <i>recovery mat</i> untuk menambah traksi kendaraan, dan siapkan <i>winch</i> untuk keadaan yang lebih parah.</p>	<p>>250mm <i>Ground Clearance</i> <i>4WD System Traction Control</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Winch -Hi-lift Jacks -Recovery Boards -Snatch Straps -Ban MT -Bull Bar -Mud Guard - Air Compressor Portable
Sedang	<p>Kerikil (gravel)</p> 	<p>Tidak memiliki teknik khusus untuk melaluinya, Dapat menggunakan ban segala medan. Namun <i>ground clearance</i> yang tinggi, <i>clearance angle</i> yang bagus, dan traksi 4WD dapat membantu melaluinya</p>	<p>>220mm <i>Ground Clearance</i></p> <p><i>Ban A/T</i> <i>Mud Guard</i> <i>Bull Bar</i></p>

	<p>Tanah (soil)</p>  <p>Pantai (coastal)</p>  <p>Merupakan medan off-road yang paling ringan, tidak membutuhkan teknik khusus untuk melaluinya, dan tanpa resiko besar merusak kendaraan</p>	<p>dengan lebih mudah. Serta <i>bull-bar</i> untuk melindungi mobil dari ranting, batu, ataupun serangan hewan</p>	
Ringan	<p>Pedesaan (Rural Road)</p>  <p>Beton (Concrete)</p>  <p>Aspal (Asphalt)</p> 	<p>Bukan merupakan medan off-road, masih merupakan jalur utama yang dilalui berbagai kendaraan.</p> <p>Tidak memiliki teknik khusus untuk melaluinya, Dapat dilalui dengan kecepatan cukup tinggi, tapi memerlukan <i>ground clearance</i> yang cukup rendah untuk menjaga kestabilan</p>	<i>180-220mm Ground Clearance</i>

Berdasarkan tabel diatas, jenis medan jalan yang sering dilalui merupakan sampai tahap kondisi medan sedang hingga berat, dan sesekali menghadapi medan sangat berat.

Dapat disimpulkan bahwa DR&O yang dibutuhkan dalam kondisi medan jalan yang dilalui adalah:

- >280mm *Ground Clearance*
- Memiliki penggerak 4WD
- Menggunakan ban A/T ataupun M/T
- Bumper depan memakai *Bull Bar*
- Bagian *wheel-arch* dilengkapi *Mud Guard*
- Dilengkapi *Winch* dan *Recovery Point* di bagian bumper
- Dilengkapi *Snatch Straps*, *Snatch Block*, *Hi-lift Jacks*, *Recovery Boards*, *Air Compressor Portable*

4.5 Analisa Fitur Off-Road

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui fitur-fitur dan kelengkapan apa saja untuk mendukung kegiatan *off-road*.

4.5.1 Eksterior

Tabel 4. 3. Analisa Fitur *Off-Road* di Eksterior

FITUR	KEGUNAAN	DIMENSI & MOUNTING
<i>1. Bullbar</i> 	melindungi mobil dari ranting, batu, ataupun serangan hewan, dan sebagai <i>mounting</i> untuk aksesoris lain, seperti: lampu kabut, <i>winch</i> , dan antenna CB.	Dimensi: <i>classified</i> <i>Mounting</i> : dipasang langsung ke chassis, produk sesuai mobil

<p><i>2. Winch</i></p> 	<p>Me-recovery mobil apabila terpacak di lumpur, pasir, ataupun salju, serta menolong mobil lain apabila terpacak juga.</p>	<p>Dimensi: P 61cm x L 18cm x T 26cm</p> <p><i>Mounting:</i></p> 
<p><i>3.Hi-lift Jacks (dongkrak offroad)</i></p> 	<p>selain berfungsi sebagai dongkrak, alat ini juga dapat digunakan sebagai pengungkit untuk mengangkat roda dari lubang apabila roda tersebut terpacak.</p>	<p>Dimensi: P 24.5cm x L 12.5cm x T 129cm</p> <p><i>Mounting:</i></p> 
<p><i>4. Recovery Board</i></p> 	<p>Membantu traksi ban ketika kehilangan terjebak dan mengembalikan traksi ban kembali.</p>	<p>Dimensi: P 115cm x L 33cm x T 8.5cm</p> <p><i>Mounting:</i></p> 

5. Recovery Points	 <p>Sebagai titik towing apabila mobil memiliki kendala, <i>recovery points</i> yang di desain khusus untuk <i>off-road</i></p>	Dimensi: - <i>Mounting:</i> 
6. Fog Lights	 <p>Lampu kabut</p>	Dimensi: Diameter 20cm <i>Mounting:</i> 
7. Shovel	 <p>Sekop berfungsi sebagai alat bantu <i>recovery</i> bila terpacak</p>	Dimensi: P 115cm x L 33cm x T 8.5cm <i>Mounting:</i> 

4.5.2 Interior

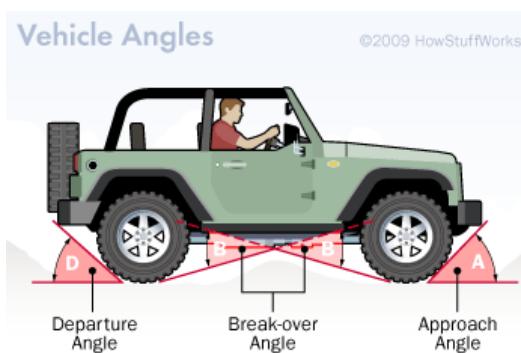
Tabel 4. 4. Fitur *Off-Road* di Interior

FITUR	KEGUNAAN	DIMENSI
1. Snatch Strap (Tali Towing)	 <p>Salah satu komponen vital untuk <i>offroad</i>, tali yang digunakan untuk menarik mobil apabila terjebak.</p>	Dimensi: Diameter 25cm x L 8cm

<p><i>2. Tree Trunk Protector</i> (Tali pelindung untuk pohon)</p> 	<p>Saat menggunakan pohon sebagai titik jangkar saat terjebak, melilitkan kabel, tali atau rantai di sekitarnya menyebabkan kerusakan pada peralatan dan pohon itu, Jaga agar alat-alat tidak rusak dan titik jangkar tidak rusak dan dapat digunakan lagi.</p>	<p>Dimensi: Diameter 15cm x L 8cm</p>
<p><i>3. Snatch Block</i></p> 	<p>Berfungsi untuk meningkatkan dua kali lipat kapasitas winch dan berfungsi apabila titik jangkar penarikan tidak lurus kedepan.</p>	<p>Dimensi: P 15cm x L 9cm x T 4cm</p>
<p><i>4. Recovery Shackles</i></p> 	<p>Alat bantu untuk mengingatkan tali towing di recovery points</p>	<p>Dimensi: -</p>
<p><i>5. Air Compressor Portable</i></p> 	<p>Pengisi udara ban</p>	<p>Dimensi: P 35cm x L 10cm x T 19cm</p>

6. First Aid Kit	Kotak P3K	Dimensi: P 30cm x L 18cm x T 14.5cm
		

4.6 Analisa Sudut & *Ground Clearance* pada Kendaraan Off-Road



Gambar 4. 8. Sudut Kendaraan

(Sumber: <https://adventure.howstuffworks.com/outdoor-activities/off-roading/off-roading1.html>, Di Akses 11 Mei 2020)

Disaat melakukan *off-road* harus mengetahui bagaimana mobil berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Ada tiga sudut penting (*approach angle* (depan), *departure angle* (belakang), *break-over angle* (tengah)) untuk membantu mencegah mobil terbentur oleh batu ataupun hambatan lainnya dari jalan. Didukung dengan jarak *ground clearance* (jarak mobil dari tanah) yang tinggi (Uttley, 2009).

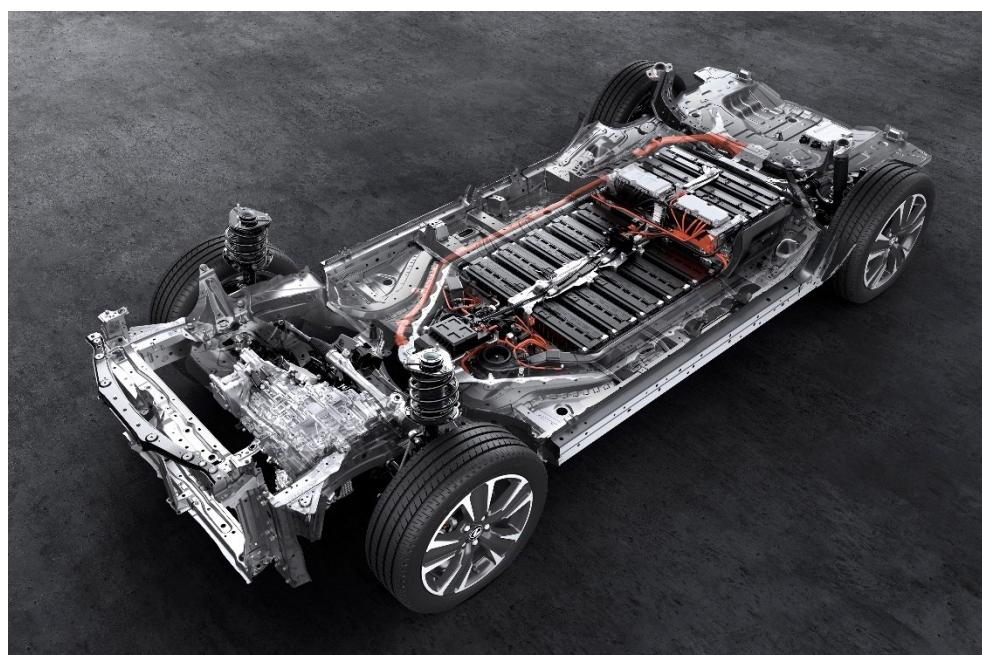
Analisa ini bertujuan untuk mengetahui besar sudut yang tepat untuk (*approach angle* (depan), *departure angle* (belakang), *break-over angle* (tengah)) dan *ground clearance* dalam menghadapi medan *off-road*. Sampel mengambil dari 3 mobil yang sangat terkenal kemampuannya di medan *off-road*.

Tabel 4. 5. Perbandingan Sudut Kendaraan

	LAND ROVER NEW DEFENDER	JEEP WRANGLER	TLC 70
<i>Approach Angle</i>	38°	42,2°	35°
<i>Break-over Angle</i>	28°	21°	-
<i>Departure Angle</i>	40°	32,1°	29°
<i>Ground Clearance</i>	291mm	252mm	235mm

Kesimpulan: Memiliki sudut untuk: *Approach Angle*: >42,2°, *Break-Over Angle* >28°, *Departure Angle* >40°, *Ground Clearance* >291mm

4.7 Analisa Platform



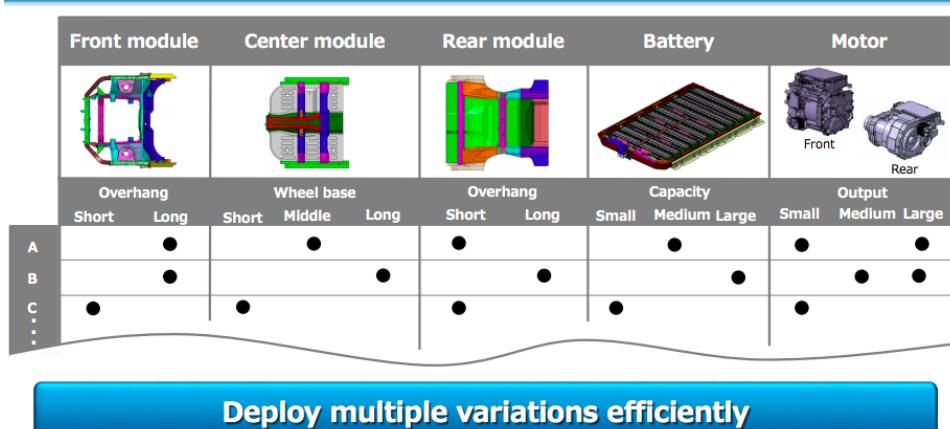
Gambar 4. 9. Platform

(Sumber: <https://global.toyota/en/newsroom/lexus/30609957.html>, Di Akses 11 November 2019)

Platform e-TNGA (Electric Toyota New Global Architecture) merupakan *platform* yang disiapkan Toyota untuk *Electric Vehicle*. Platform ini mengikuti konsep *modular* serupa dengan *Toyota New Global Architecture (TNGA)* yang menopang sebagian besar jajaran mobil dan *SUV unibody* Toyota saat ini.

Module development: e-TNGA

28



START YOUR IMPOSSIBLE

TOYOTA

Platform ini memiliki kelebihan dapat mengurangi ongkos produksi karena dapat diaplikasikan di berbagai jenis dan ukuran kendaraan, kapasitas baterai yang

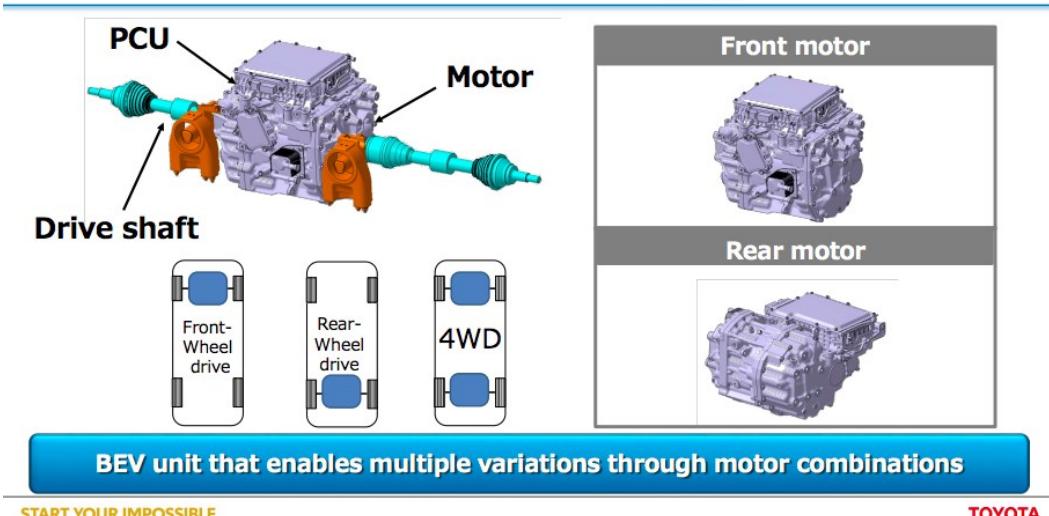
berbeda dan dengan penggerak roda depan, penggerak roda belakang atau penggerak semua roda motor ganda. Arsitektur kendaraan ini dipartisi menjadi lima modul. Ini adalah modul depan, modul tengah, modul belakang, baterai dan motor. Hingga tiga versi setiap modul sedang dikembangkan, termasuk tiga kapasitas untuk baterai *lithium-ion*.

4.7.1 Electric Motor

Studi ini bertujuan untuk menentukan jenis konfigurasi dan jumlah *electric motor* yang nantinya akan digunakan. Pada Bab 2 sudah dijelaskan terdapat 3 opsi pilihan yang diberikan Toyota, yaitu; *Single Front Motor*, *Single Rear Motor*, dan *Dual Motor* di setiap as roda. Output tenaga yang dikeluarkan setiap motor juga berkisar 80kW hingga 150 kW (102 – 204 Hp).

Dedicated platform collaborative planning (): e-TNGA

27



START YOUR IMPOSSIBLE **TOYOTA**

-*Single Front Motor* dikhusukan untuk pengembangan penggerak depan, yang lebih cocok untuk mobil perkotaan/ *city car*. Dimana tidak dibutuhkan traksi maksimal dari kendaraan dan lebih mengutamakan kelincahan untuk bermanuver di dalam perkotaan.

-*Single Rear Motor* dikhususkan untuk pengembangan penggerak belakang, yang lebih cocok untuk mobil *crossover* dan sedan *sport*. Dimana dibutuhkan traksi untuk melewati tanjakan dan kesenangan mengemudi (*fun to drive*) yang lebih baik dari penggerak depan.

-Dual Motor dikhususkan untuk pengembangan penggerak 4WD (*4 Wheel Drive*), yang biasa digunakan pada kendaraan *SUV/Jeep* yang sering melintasi medan *off-road*. Dimana dibutuhkan traksi maksimal untuk melewati medan berat, seperti lumpur, pasir, krikil, dan lain-lain. *Dual motor* juga memiliki *output* tenaga 2x lebih besar dari *Single Motor*, yang dapat mencapai 300kW (402 Hp) dimana dibutuhkan untuk melewati berbagai rintangan yang ada di medan jalan.

Kesimpulan: Pada perancangan ini akan menggunakan konfigurasi *Dual Electric Motor* yang menawarkan penggerak 4WD yang lebih cocok untuk diadopsi oleh kendaraan off-road.

4.7.2 *Battery*

Studi ini bertujuan untuk menentukan jenis konfigurasi dan jumlah electric motor yang nantinya akan digunakan.



Gambar 4. 12. Baterai
(Sumber: <https://global.toyota/en/newsroom/lexus/30609957.html>, Di Akses 11 November 2019)

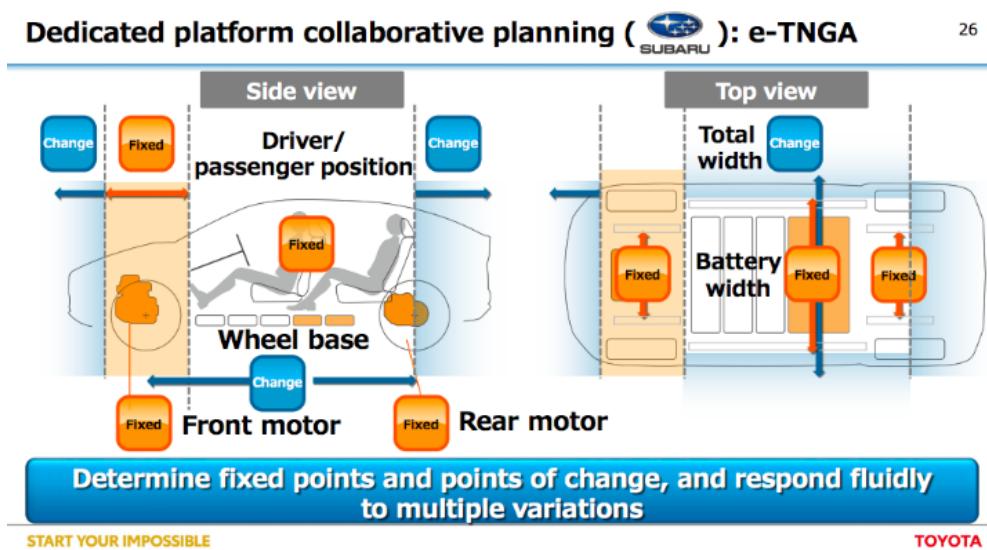
Pada BAB 2 telah dijelaskan, Toyota menyediakan 3 pilihan kapasitas baterai mulai dari 50 kWh hingga 100 kWh untuk mencapai kisaran jarak 300 – 600 km tergantung pada modelnya. Tetapi jarak itu dapat berkurang tergantung kondisi medan yang dilalui. Bila kondisi medan yang dilalui

tergolong sangat berat, jarak yang dapat ditempuh hanya dapat setengah dari kemampuan sebenarnya.

Kesimpulan: Kapasitas baterai yang dipilih merupakan yang paling besar, yaitu 100 kWh, karena ini merupakan kendaraan *off-road* dimana medan yang dilalui tergolong beragam dan membutuhkan kapasitas yang besar untuk melewatinya.

4.7.3 Chassis

Studi ini bertujuan untuk mengetahui jenis sasis yang digunakan pada perancangan ini. Jenis *chassis* yang digunakan pada *platform e-TNGA* merupakan *unibody*. Dengan tersedianya modul untuk menjadi pilihan sesuai kebutuhan dimensi kendaraan.



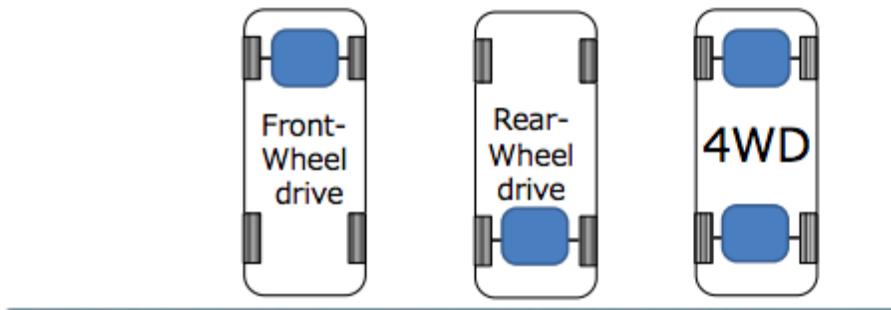
Gambar 4. 13. Bagian yang dapat Diubah berpengaruh ke *chassis*
(Sumber: https://media.toyota.co.uk/wp-content/files_mf/1559900303AimingtoPopulariseBEVs.pdf,
Di Akses 10 November 2019)

Kesimpulan: Jenis chassis yang digunakan pada *platform e-TNGA* merupakan *unibody*, yang bagian *wheelbase*, overhang depan dan belakang dapat disesuaikan dengan dimensi mobil yang dibutuhkan.

4.7.4 Jenis Penggerak

Studi ini bertujuan untuk mengetahui jenis penggerak yang digunakan pada perancangan kali ini, dengan mempertimbangkan medan jalan yang akan dilalui.

Drive shaft



Jenis penggerak yang tersedia di *platform e-TNGA* terdapat *Front Wheel Drive (FWD)* untuk pilihan mobil perkotaan dengan satu electric motor berada di depan, *Rear Wheel Drive (RWD)* untuk pilihan mobil *sport* ataupun *crossover* dengan satu motor listrik yang berada di belakang, dan *4 Wheel Drive (4WD)* untuk pilihan *SUV* besar maupun mobil performa tinggi dengan dua motor yang berada di depan dan belakang.

-***Front Wheel Drive*** yang lebih cocok untuk mobil perkotaan/ *city car*. Dimana tidak dibutuhkan traksi maksimal dari kendaraan dan lebih mengutamakan kelincahan untuk bermanuver di dalam perkotaan.

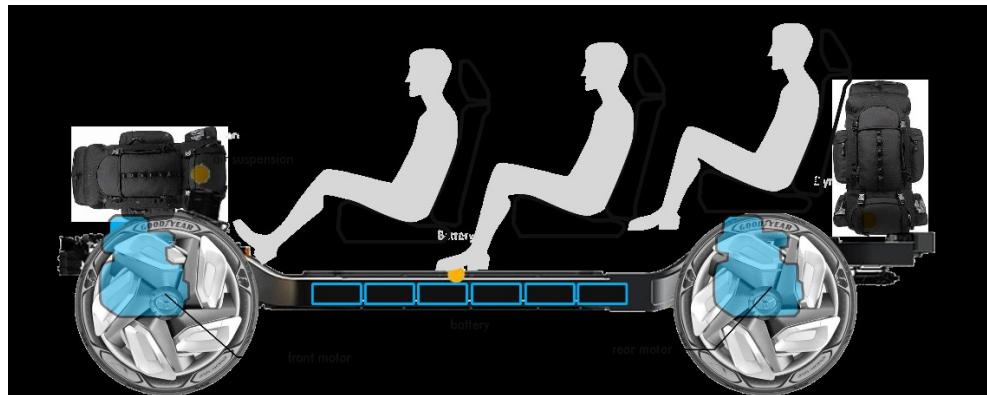
-***Rear Wheel Drive*** yang lebih cocok untuk mobil *crossover* dan *sport*. Dimana dibutuhkan traksi untuk melewati tanjakan dan kesenangan mengemudi (*fun to drive*) yang lebih baik dari penggerak depan.

-***4WD (4 Wheel Drive)*** yang biasa digunakan pada kendaraan *SUV/JEEP* yang sering melintasi medan *off-road*. Dimana dibutuhkan traksi maksimal untuk melewati medan berat, seperti lumpur, pasir, krikil, dan lain-lain.

Kesimpulan: Menggunakan penggerak *4WD (4 Wheel Drive)* yang dapat memberikan traksi maksimal untuk melewati medan berat. *4WD* pada *platform e-TNGA* juga didukung oleh *Dual motor* yang memiliki *output* tenaga 2x lebih besar dari *Single Motor*, yang dapat mencapai 300kW (402 Hp) dimana dibutuhkan untuk melewati berbagai rintangan yang ada di medan jalan.

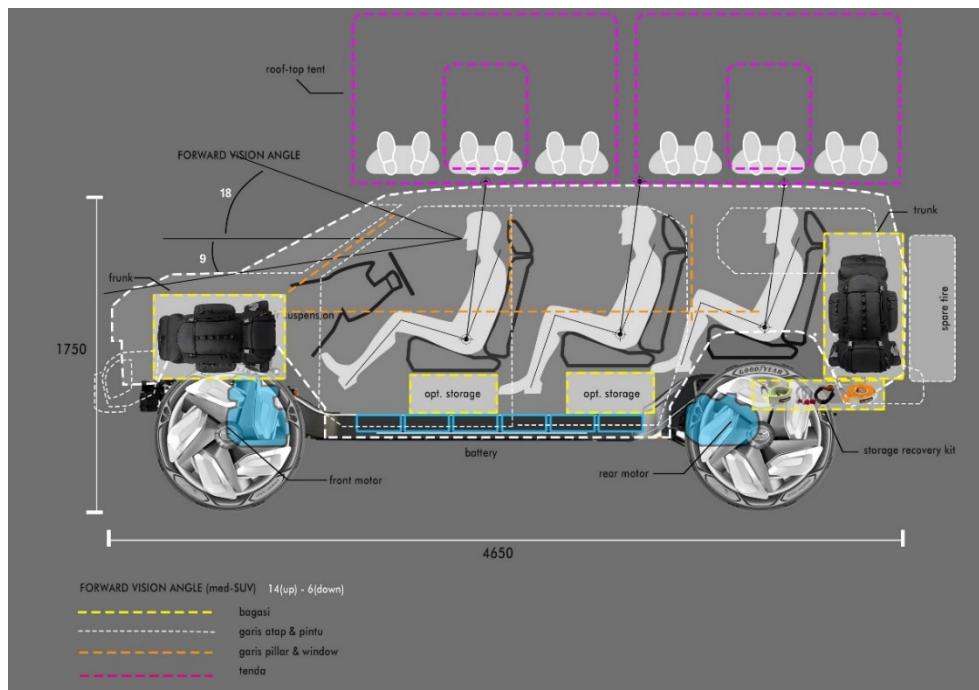
4.7.5 Engineering Package

Studi ini bertujuan untuk menentukan *engineering package* yang akan menjadi acuan dalam desain di tahap selanjutnya.



Gambar 4. 15. *Engineering Package*
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

Pada gambar di atas menjelaskan untuk konfigurasi powertrain pada platform yang digunakan untuk perancangan ini. Dapat dilihat untuk peletakan baterai diletakkan dibawah body bersama chassis sehingga *mempunyai low center gravity*. Begitu juga dengan peletakan motor listrik yang berada di depan dan belakang kendaraan serta terletak di paling bawah. Hal ini membuat sisi kabin dapat lebih luas.



Gambar 4. 16 Konfigurasi *Engineering Package* dengan Penempatan Orang dan Barang
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

Pada studi aktivitas dan kebutuhan sebelumnya, dapat diketahui jumlah penumpang yang harus diakomodir berjumlah 6-8 orang. Dimana wisatawan berjumlah 6 orang. Begitu juga dengan kelengkapan untuk wisata dibutuhkan tenda yang dapat mengakomodir semua penumpang dengan nyaman.

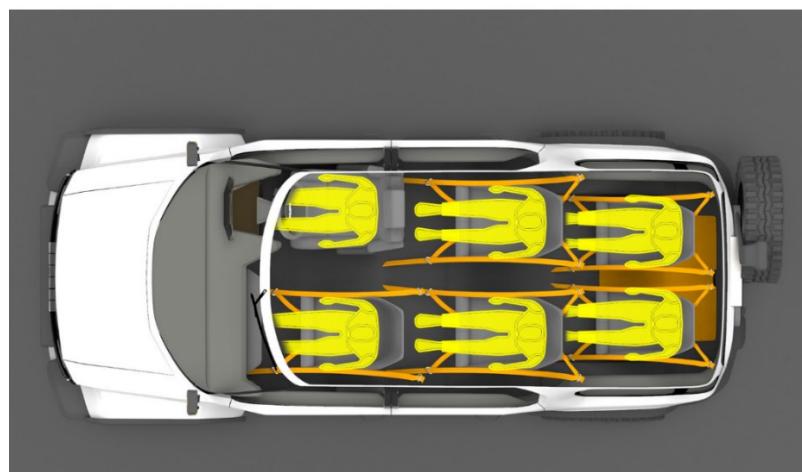
Dapat dilihat pada gambar diatas merupakan pembagian konfigurasi untuk penumpang, bagasi, tenda, penyimpanan, serta ban cadangan. Berhubung bagian kap mobil tidak terdapat mesin, hanya berupa motor listrik. Dapat dimanfaatkan menjadi bagasi tambahan.

Peletakan baterai dibawah membuat posisi berkendara menjadi lebih tinggi yang berdampak pada *Forward Vision Angle* yang lebih baik daripada *medium SUV* sekelasnya serta pilar A yang dibuat lebih landai karena bagian kap depan mobil lebih kecil ikut berdampak ke *Forward Vision Angle* yang lebih baik.

4.7.6 Passanger Package

Studi ini bertujuan untuk menentukan passanger package yang akan menjadi acuan dalam desain di tahap selanjutnya. Jumlah penumpang diambil dari studi aktivitas dan kebutuhan sebelumnya.

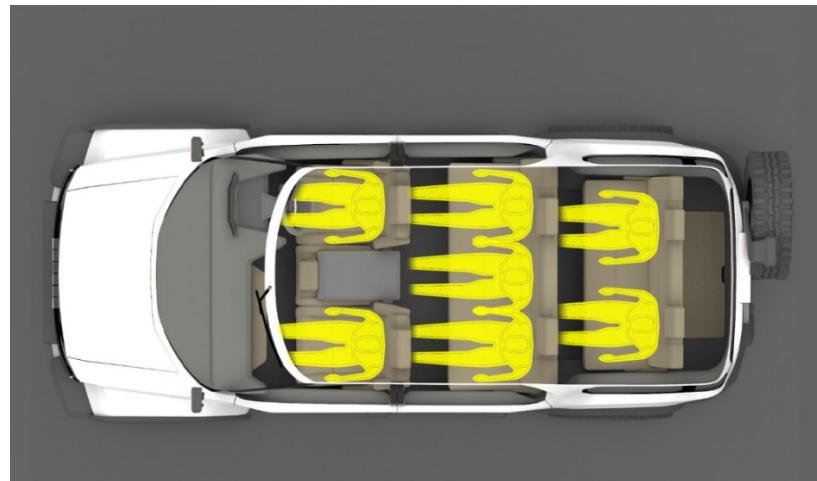
- Geowisata (6 penumpang)



GEOVISATA
(6 passangers)

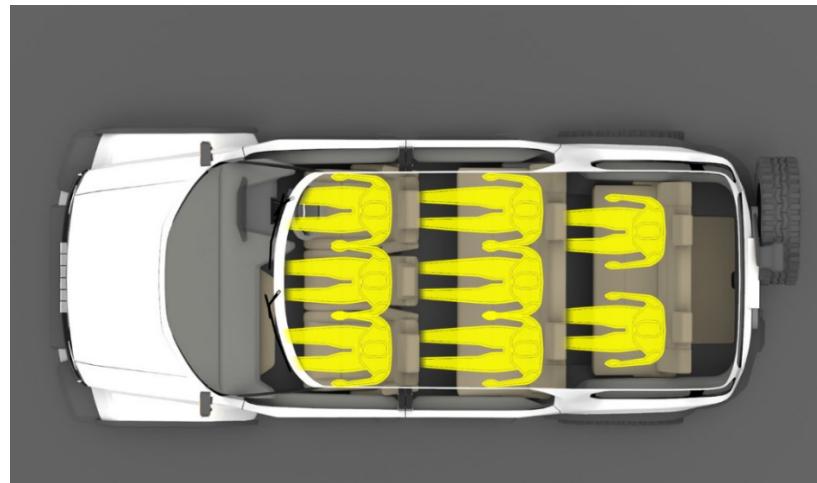
Gambar 4. 17. *Passanger Package* Geowisata-6 Penumpang
(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

- Konservasi (7 penumpang)



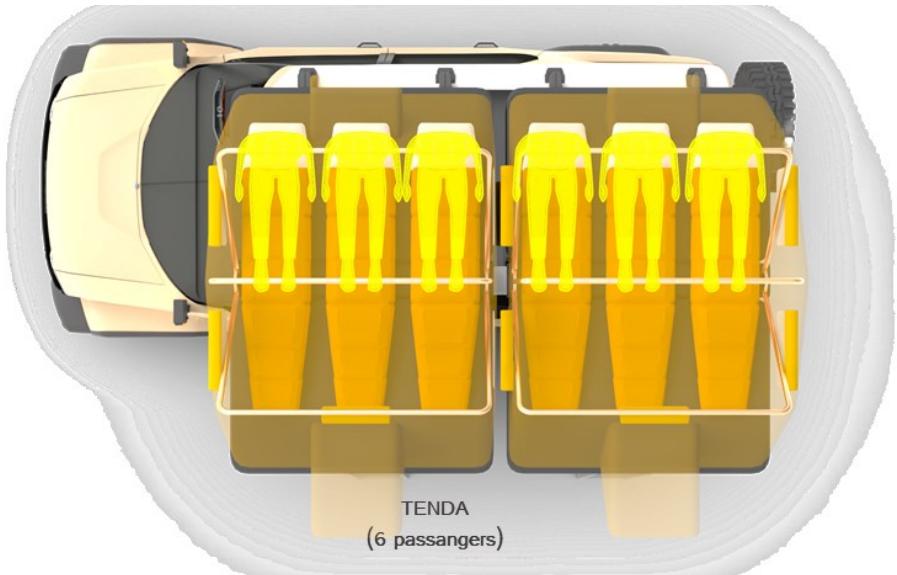
Gambar 4. 18. *Passanger Package* Konservasi-7 Penumpang
(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

- Konservasi (8 penumpang)



Gambar 4. 19. *Passanger Package* Konservasi-8 Penumpang
(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

- Tenda (6 penumpang)



Gambar 4. 20. *Passanger Package Tenda-6 Penumpang*

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

4.8 Analisa Ban

Studi ini bertujuan untuk menentukan jenis ban yang akan digunakan pada perancangan kali ini, dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan masing-masing jenis ban.



MUD-TERRAIN

(M/T)

15% ROAD

85% OFF-ROAD

ALL-TERRAIN

(A/T)

60% ROAD

40% OFF-ROAD

(+)

Kemampuan *off-road* terbaik

Tampilan lebih gagah

(+)

Di jalan aspal lebih mencengkram

Di segala medan cukup baik

Hening

Lebih hemat BBM

(-)

Licin di jalan aspal

Di jalan aspal berisik

Boros BBM

(-)

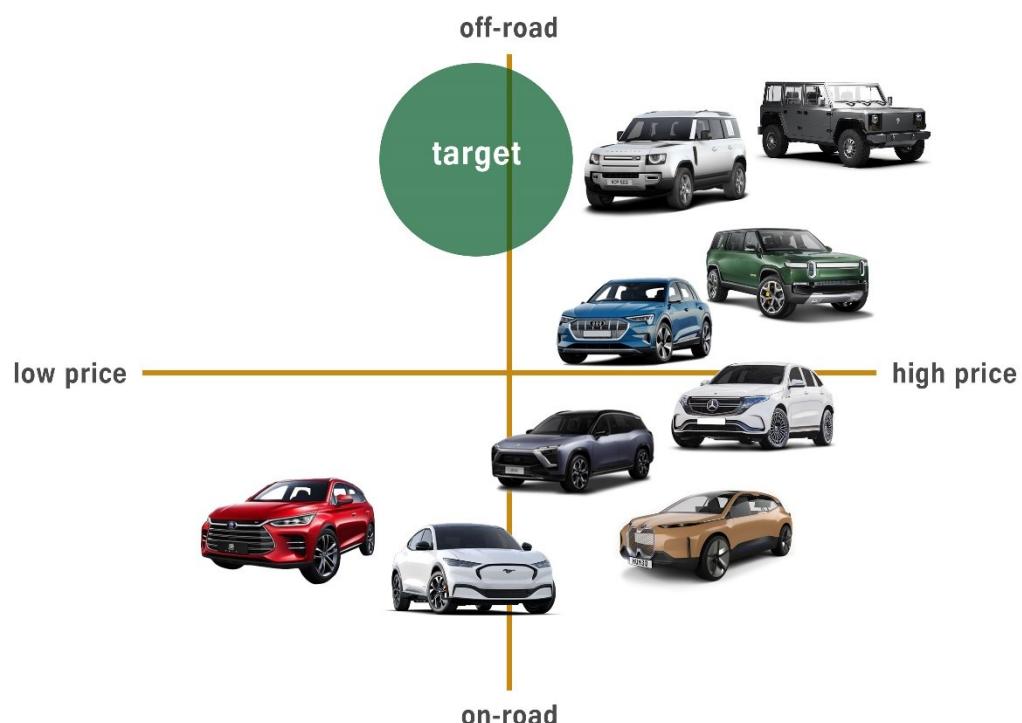
Tampilan kurang gagah

Kemampuan di medan *offroad* berat

Kesimpulan: Perancangan kali ini akan menggunakan dua pilihan ban ini tergantung sesuai kebutuhan penggunanya.

4.9 Analisa Positioning

Positioning sebuah produk merupakan hal penting, tujuannya studi ini agar mengetahui peta persaingan mobil yang akan dirancang dan acuan dalam mendesain. Berikut adalah posisinya dibagi variabel harga dan kapabilitas kendaraan.



Kesimpulan: Konsep mobil yang akan dirancang diperkirakan akan menduduki *positioning* yang berada pada titik tersebut. Proyeksi ini dilakukan dengan membandingkan mobil sekelas *mid-SUV* berbasis *electric* dan *hybrid* yang sudah dan akan diluncurkan oleh beberapa manufaktur besar baik dari brand lama hingga *startup*.

4.10 Analisa Psikografis Konsumen

- Wisatawan

- *Young adults/ Teenager*



Gambar 4. 24. Psikografis Konsumen *Young Adults*
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

KEBUTUHAN:

- Memiliki fitur yang mendukung aktivitas menikmati pemandangan, mengambil gambar (berfoto)
- Moda transportasi yang memiliki fitur tenda atau fitur yang dapat digunakan untuk mendukung kenyamanan saat aktivitas bermalam
- Moda transportasi dengan desain yang mengutamakan kesan *experience*

- Keluarga

Activity :

Menikmati pemandangan
Makan bareng & bbq
Jalan jalan
Bercengkrama & berkumpul
Tidur

Opinion :

Tidak ingin mengambil resiko
Berkumpul keluarga dan bisa makan
Budget memadai

Interest :

Quality time
Aman dan nyaman
Efisiensi waktu

Gambar 4. 25. Psikografis Konsumen Keluarga
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

KEBUTUHAN:

- Moda transportasi yang memiliki fitur tenda atau fitur yang dapat digunakan untuk mendukung kenyamanan saat aktivitas bermalam
- Moda transportasi dengan interior yang nyaman dan aman
- Interior dan bagasi yang dapat menampung barang bawaan

- Operator

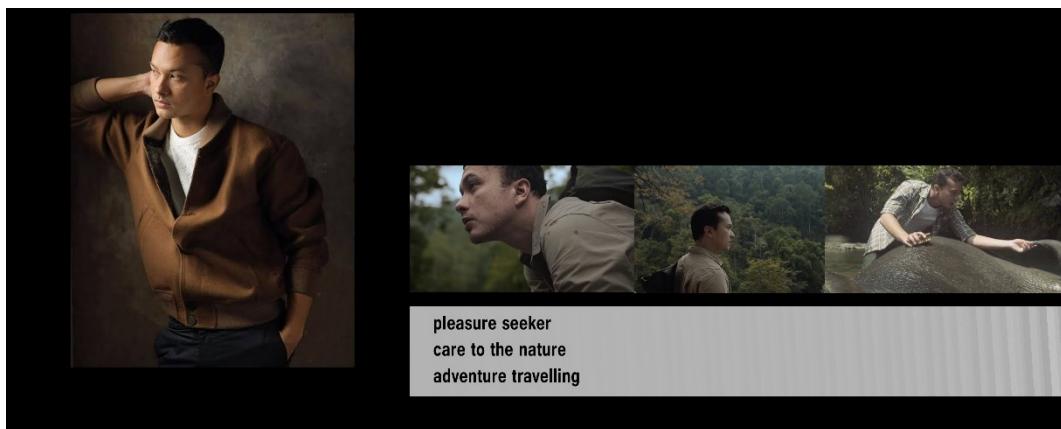


Gambar 4. 26. Psikografis Konsumen Operator
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

KEBUTUHAN:

- Moda transportasi dengan maintenance yang mudah
- Moda transportasi yang aman dan nyaman
- Moda transportasi yang kuat dan tahan dengan kondisi medan di lapangan

4.11 Persona



4.12 Moodboard

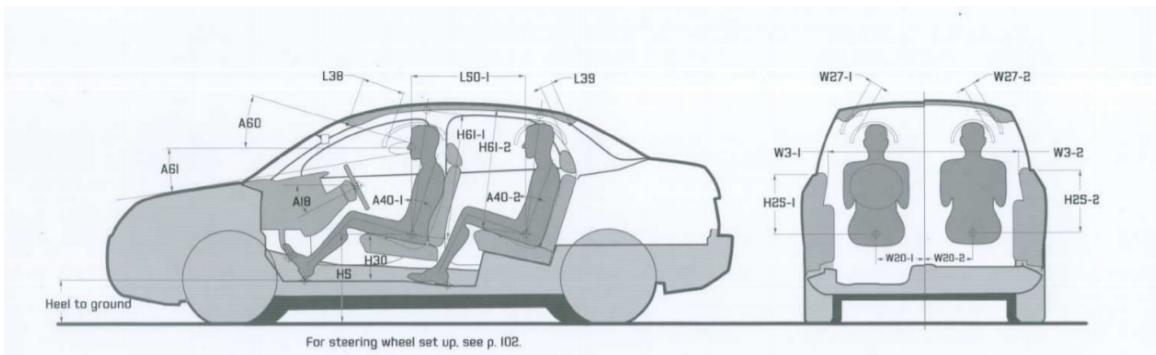
Moodboard digunakan untuk menggali ide-ide desain melalui gambar-gambar yang relevan dengan tren dan *keyword* desain. Berdasarkan analisis persona dan kebutuhan desain dapat ditarik kesimpulan dengan 4 *keyword*, yaitu *robust*, *minimalist*, *panoramic*, dan *retro-futuristic*.



Gambar 4. 28. *Moodboard*
(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

4.13 Ergonomi

Pengemasan penumpang dan supir sangatlah penting dalam menentukan dimensi keseluruhan pada mobil. Penumpang secara tidak langsung atau langsung mempengaruhi aspek desain pada kendaraan. Banyak pakar yang menyampaikan bahwa bentuk mobil dan truk harus didesain mulai dari dalam ke luar. Hal ini berkenaan lebih pada pengemasan penumpang daripada sistem interior. Tujuan utamanya adalah untuk membuat pengendara dan penumpang menjadi nyaman dan aman, setelah itu membuat sebuah bungkus di sekeliling mereka dan menggunakan kunci referensi data untuk membangun keseluruhan pengemasan mobil (*package*).



Gambar 4. 29. Ergonomi
(Sumber: H-Point, 2020)

Tabel 4. 6. Ergonomi

JENIS	KETERANGAN	REF	DIMENSI
FRONT PASSANGER MED SUV	<i>Heel to Ground</i>	(Ref)	450
	<i>Chair Height</i>	H30	300
	<i>H Point to ground</i>	H5	750
	<i>Back Angle</i>	A40	22,0
	<i>Effective Head Room</i>	H61	1010
	<i>Upward Vision Angle</i>	A60	14,0
	<i>Downward Vision Angle</i>	A61	6,0

		<i>Shoulder Room</i>	W3	1500
		<i>Hip room</i>	W5	1450
		<i>Lateral Location</i>	W20	400
<i>REAR PASSANGER</i>		<i>Couple</i>	L50	825
		<i>Chair Height</i>	H30-2	325
		<i>Back Angle</i>	A40-2	24,0
		<i>Effective Head Room</i>	H61-2	1000
		<i>Shoulder Room</i>	W3-2	1500
		<i>Hip Room</i>	W5-2	1450
		<i>Lateral Location</i>	W20-2	425

Kesimpulan: tinggi kursi penumpang terhadap tanah adalah 70-80cm, Tinggi kursi adalah 30-35cm, Headroom efektif adalah 101cm-102cm, dan derajat duduk adalah 22-24 derajat.

4.14 Analisa Design Cue dari Toyota Land Cruiser 40 Series & 70 Series

- 40 Series



Gambar 4. 30. Analisa Design Cue 40 Series

(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

- 70 Series



Gambar 4. 31. Analisa Design Cue 70 Series

(Sumber: Olahan Penulis, 2019)

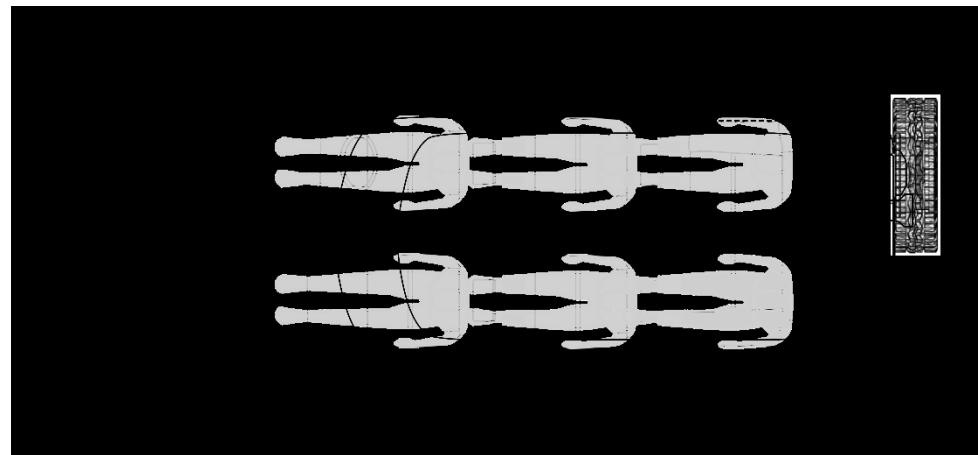
Kesimpulan: Pada dasarnya keduanya memiliki bentuk yang mengkotak sebagai ciri khas SUV sejati dan memiliki komposisi peletakan detail serta bentuk yang sama di beberapa bagian

4.15 Adaptasi Desain dan Fitur terhadap “New Normal” di Masa Pandemi

Keadaan di masa pandemi seperti ini menuntut setiap individu untuk saling menjaga jarak, dan menerapkan prosedur “new normal” yang dikeluarkan oleh WHO. Di lain sisi, banyak inovasi yang telah dihasilkan untuk menghadapi pandemi (Madhok, 2020). Dalam perancangan ini berikut beberapa adaptasi yang dilakukan di bagian desain dan fitur.

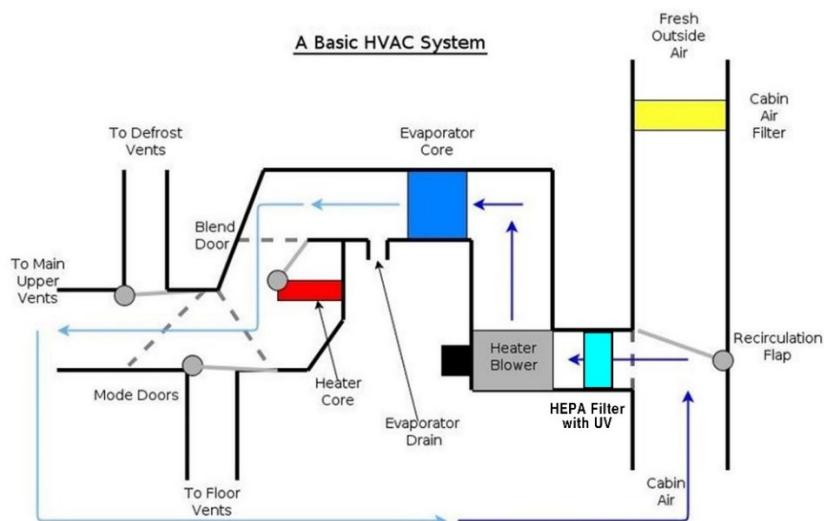
- ***Individual Chair***

Dengan konfigurasi kursi yang terpisah dapat mendukung gerakan “*physical distancing*.” *Physical Distancing* adalah pembatasan jarak manusia secara fisik saja dan mengurangi kontak langsung antar setiap penumpang.



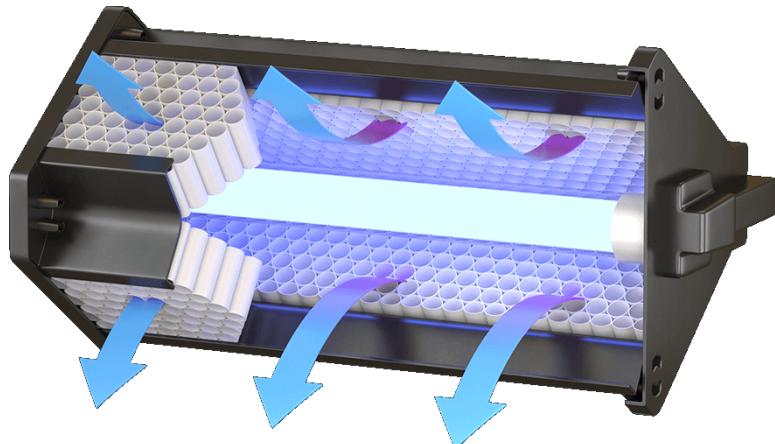
Gambar 4. 32. *Individual Chair*
(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

- **Penerapan HEPA Air Filter with UV Light di HVAC (Heating Ventilation and Air Conditioner) System**



Gambar 4. 33. HEPA Air Filter with UV pada sistem HVAC
(Sumber: Olahan Penulis & <http://leakylugnut.com/hvac/hvac-system/>, Di Akses 29 Juli 2020)

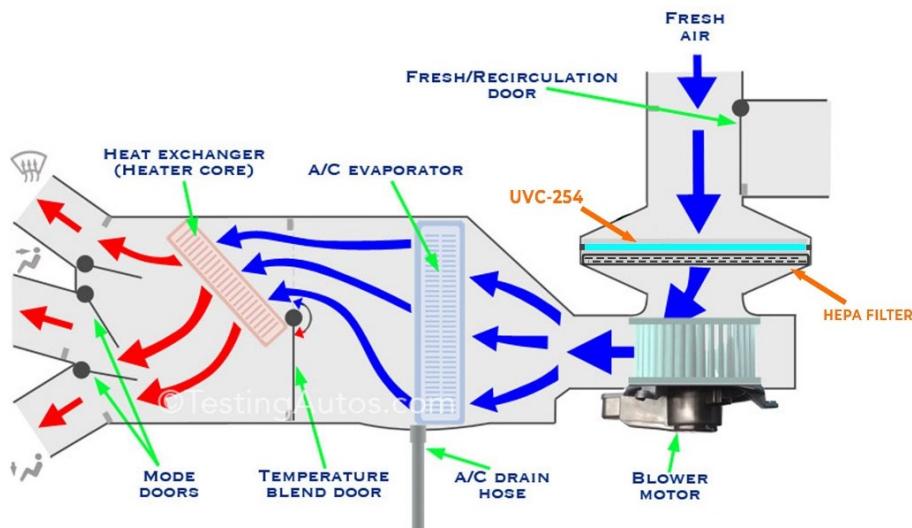
HVAC (Heating Ventilation and Air Conditioner) merupakan sistem yang bertujuan untuk membersihkan, mendinginkan, memanaskan, mengatur ventilasi dan kelembapan udara di dalam kabin kendaraan tergantung pada input operator serta sensor elektronik.



Gambar 4. 34 HEPA Air Filter with UV
(Sumber: <http://hepurifier.net/hepa-uv-purification>, Di Akses 29 Juli 2020)

HEPA (High Efficiency Particulate Air) Filter adalah jenis filter udara yang dapat menyaring partikel ukuran 0,3 mikron. *HEPA Filter* sering digunakan untuk sterilisasi ruangan di rumah sakit karena dapat menyaring virus-virus yang berukuran sangat kecil. Tetapi keefektivitasan untuk menyaring segala virus tidak 100% efektif. Oleh karena itu untuk membantu mencegah virus *COVID-19* mesti didukung sinar *UV (ultraviolet)*.

Sinar ultraviolet yang digunakan merupakan sinar *UVC* dengan panjang gelombang 254 nanometer, karena paparan *UVC-254* yang cukup merusak *DNA* dan *RNA* sehingga tidak dapat mereplikasi. Tetapi kemampuan merusak *DNA UVC* membuatnya sangat berbahaya bagi kulit dan mata manusia (Verdiana, 2020). Oleh karena itu penggunaan *UVC-254* harus terintegrasi di bagian *HVAC System* agar tidak langsung berhubungan langsung dengan manusia.



Gambar 4. 35. *HEPA Air Filter with UV* pada sistem *HVAC*
 (Sumber: Olahan Penulis & <http://leakylugnut.com/hvac/hvac-system/>, Di Akses 29 Juli 2020)

Udara yang masuk ke bagian *HVAC System* akan disaring melalui medium filter baru kemudian disaring lagi melalui *HEPA Filter*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan masa pakai dari *HEPA Filter* dan membuat udara jauh lebih bersih. Setelah virus terperangkap di *HEPA filter*, akan disinari oleh sinar *UVC-254* untuk membunuh virus tersebut, oleh karena itu letak sinar *UVC* berada di dekat *HEPA Filter*. Untuk masa penggantian *HEPA filter* tergantung seberapa sering pemakaian kendaraan dan kondisi lingkungan sekitar kendaraan, dan optimal nya diganti kisaran 6 – 12 bulan (Team, 2020).

4.16 Design Requirement & Objectives

- Menggunakan *platform e-TNGA* dari Toyota
- Berjenis **Battery Electric Vehicle (BEV)**
- Terdapat 2 jenis varian untuk Geowisata & Konservasi
 - Geowisata (*one day trip*) : *Roof Bar, Panoramic Roof, Hammock Seat*
 - Geowisata (*camping*) : *Roof Top Tent, Hammock seat*
 - Konservasi : *Roof Rack with Side Ladder*
- Styling mengambil **DNA** dari **TLC 40 Series & 70 Series**
- Berpenggerak 4x4
- Kapasitas baterai **100kWh** dengan jarak tempuh hingga 600km
- Menggunakan 2 motor listrik, dengan total output tenaga **300kW (402hp)**
- *Ground Clearance Min 180mm & Max 320mm (air suspension)*
- Kapasitas Penumpang **6 – 8 orang**
- Menggunakan **ban A/T ataupun M/T** (medan berat) **berdiameter 32 inci (815mm)**
- *Approach angle (depan)* minimal **42 derajat**, *Departure angle (belakang)* min **40 derajat**, dan *Brakeover angle* min **28 derajat**
- Bumper depan memakai **Bull Bar**
- **Bagian wheel-arch** dilengkapi **Mud Guard**
- Dilengkapi **Winch** dan **Recovery Point** di bagian bumper
- Dilengkapi **Recovery Kit** (Snatch Straps, Snatch Block, Hi-lift Jacks, Recovery Boards, Air Compressor Portable)
- Memiliki **HEPA Filter** dengan **UV Light** dibagian HVAC (Heating Ventilation and Air Conditioner)

BAB V

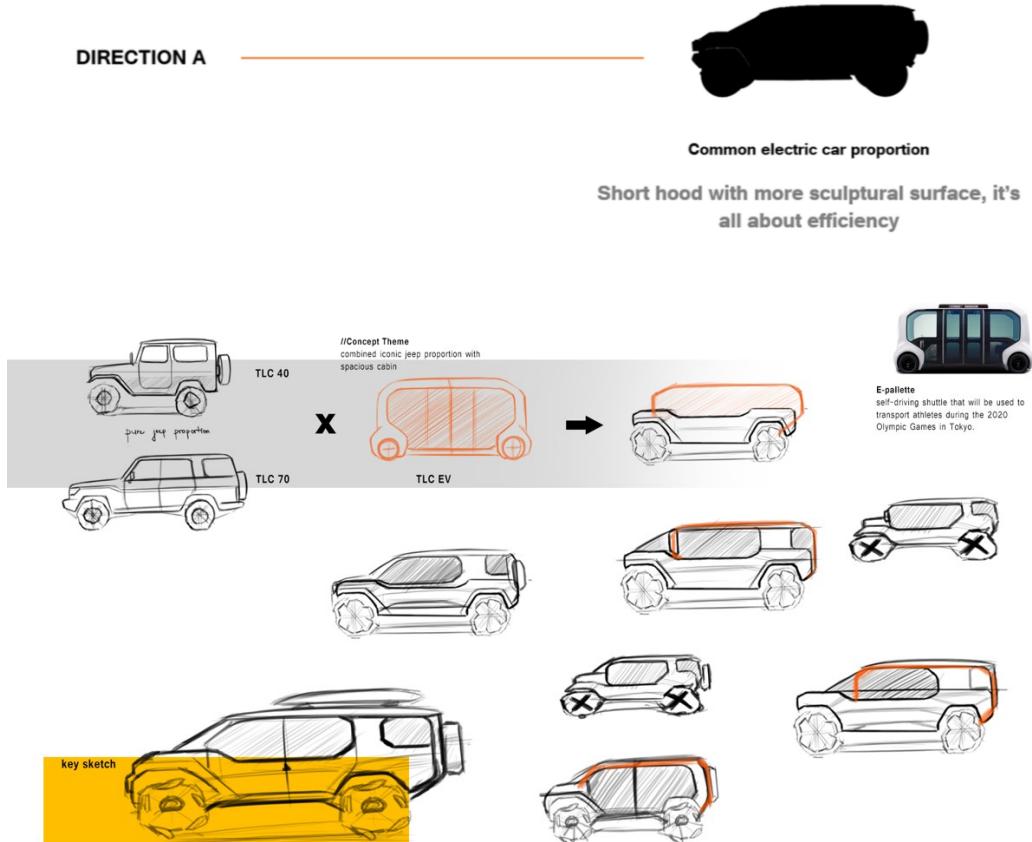
KONSEP DAN IMPLEMENTASI DESAIN

5.1 Ideasi Awal

Pada Tahap ini penulis membagi menjadi 2 *direction* desain berdasarkan proporsi kendaraan dari tampak samping untuk eksterior dan melanjutkan dengan ideasi berupa *thumbnail sketch* untuk pencarian *styling* berdasarkan *moodboard* yang ada.

5.1.1 Eksterior

- *Direction A*



Gambar 5. 1. Ideasi *Direction A*

Pada *direction A* penulis menggabungkan proporsi dari sebuah jip dengan proporsi mobil elektrik pada umumnya. Dimana mobil elektrik bagian kap depannya pendek karena tidak terdapat mesin seperti pada mobil *combustion engine*. Sehingga bagian kabin dapat lebih maju dan menghasilkan ruangan kabin yang lebih luas. Pada

direksi ini juga terinspirasi dari desain kendaraan elektrik Toyota untuk Olimpiade Jepang pada tahun 2020 yaitu *E-pallete*. Dimana bagian sisi kacanya terlihat begitu luas sampai kebawah dan sudut sudut kaca yang mengkotak mengisyaratkan akan pandangan luas dari dalam kabin.

- Direction B

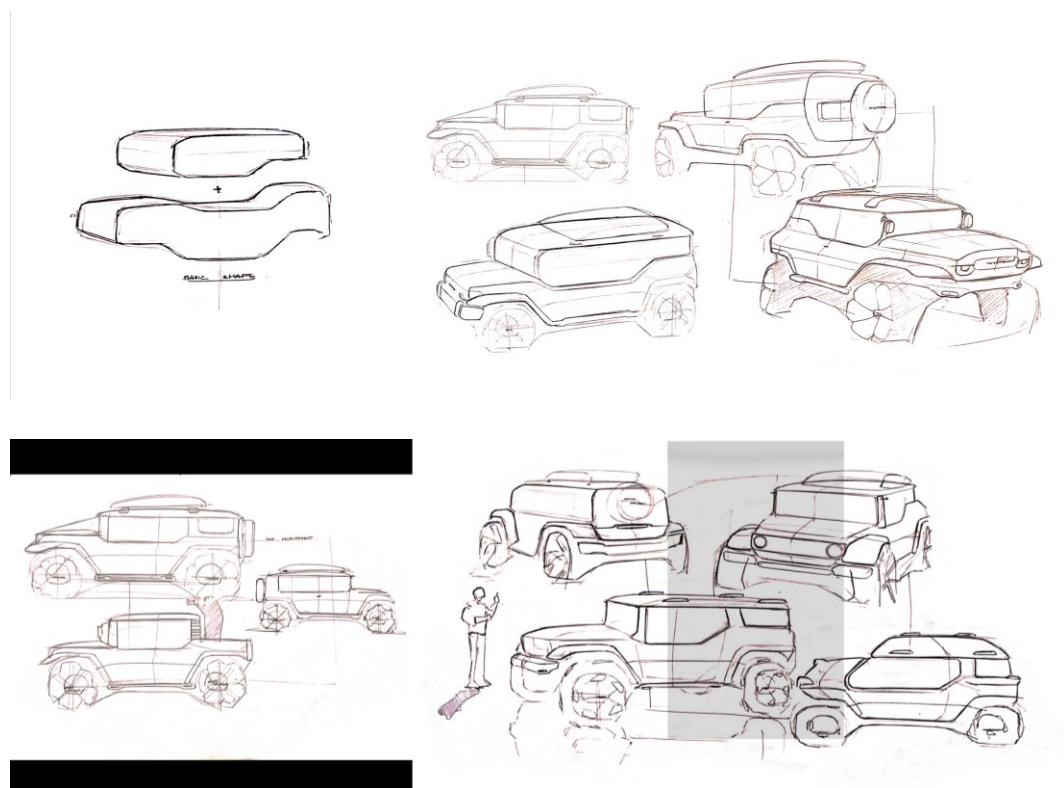
DIRECTION B

alternative 2



Pure jeep proportion

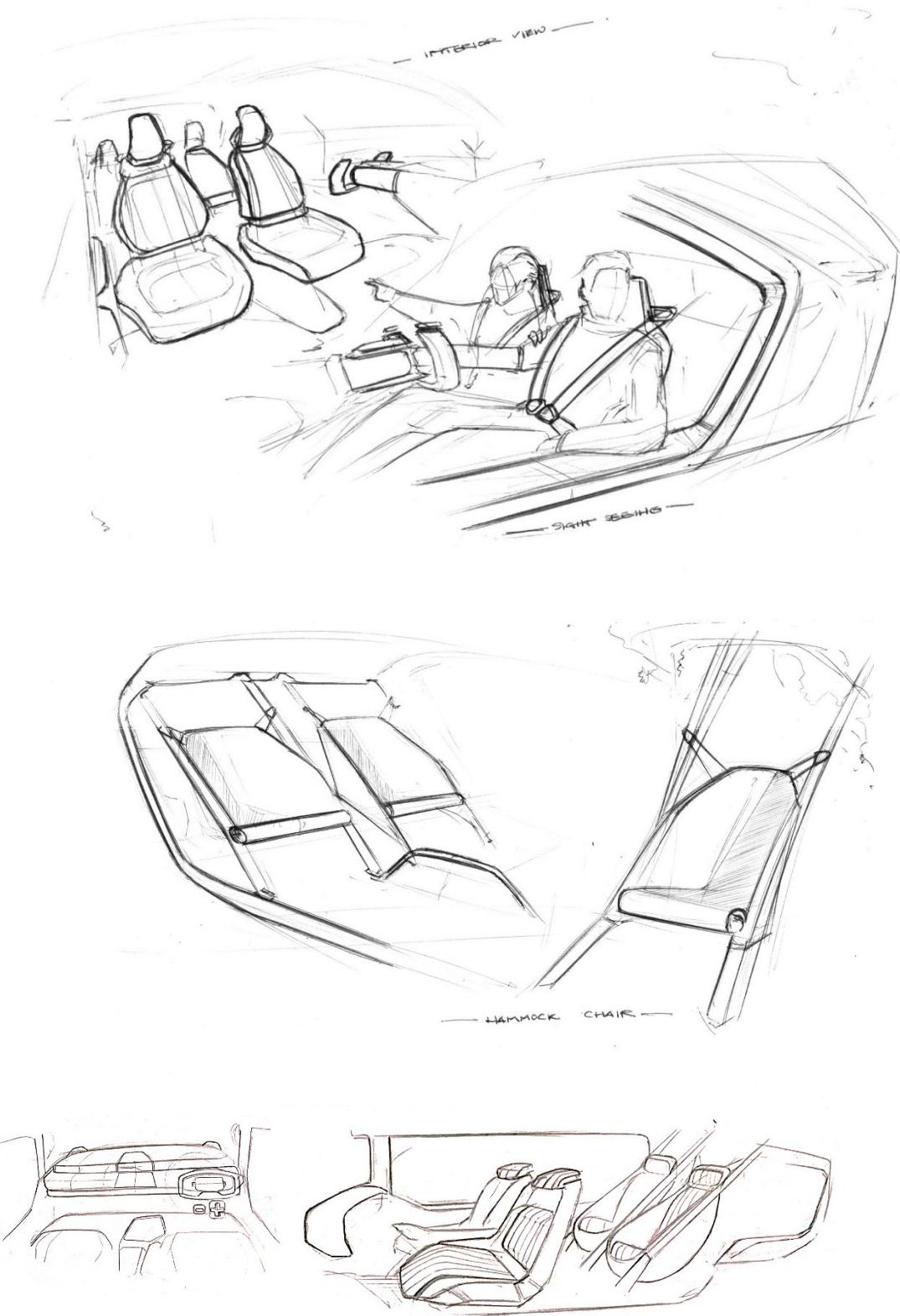
Brutalist a strong primitive shape, it's all about the strength.



Gambar 5. 2. Ideasi *Direction B*

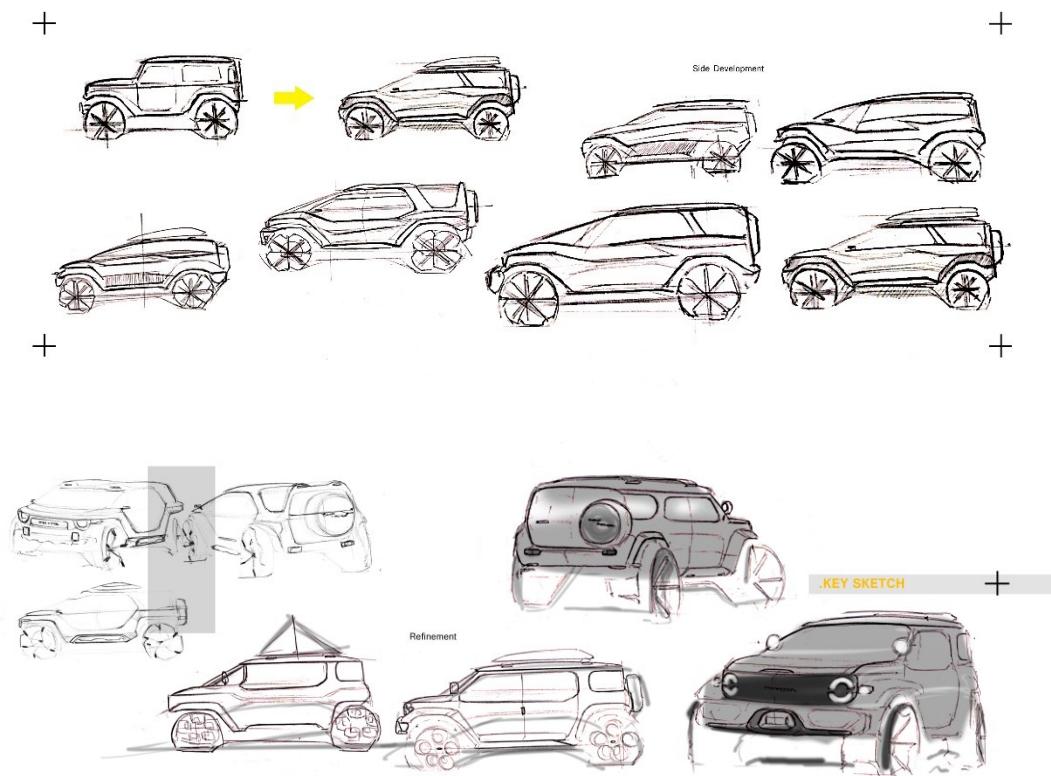
Pada *direction B* penulis mempertahankan proporsi dari jip sejati yang memiliki bentuk mengkotak serta bagian kap mesin yang panjang dan bagian pillar A yang cenderung tegak.

5.1.2 Interior



Gambar 5. 3. Ideasi Interior

5.2 Pengembangan Ideasi



Gambar 5. 4. Sketsa Pengembangan Ideasi

Pada tahap ini penulis menggabungkan 2 *direction* tersebut dengan mengambil proporsi dari *direction* pertama dan menggabungkan elemen-elemen desain yang lebih mengkotak dari *direction* kedua.

5.3 Sketsa Final

Berikut adalah beberapa sketsa yang merupakan sketsa final untuk diteruskan menjadi 3D Model.



Gambar 5. 5. Sketsa Final 3/4 Depan



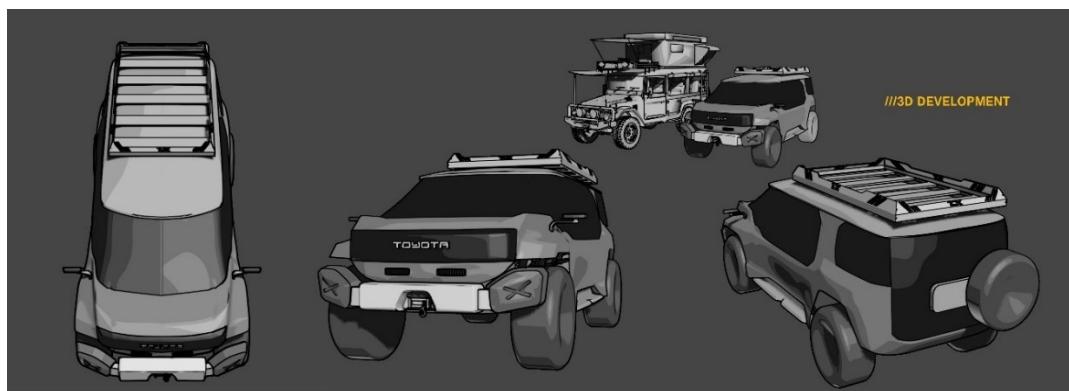
Gambar 5. 6. Sketsa Final Samping



Gambar 5. 7. Sketsa Final 3/4 Belakang

5.4 3D Development

Pada tahap ini penulis melakukan *modelling* menggunakan aplikasi *3DS Max* menggunakan metode *polygonal* dengan membandingkan model dari Toyota FJ40.



Gambar 5. 8. 3D Development

5.5 3D Digital Model & Rendering

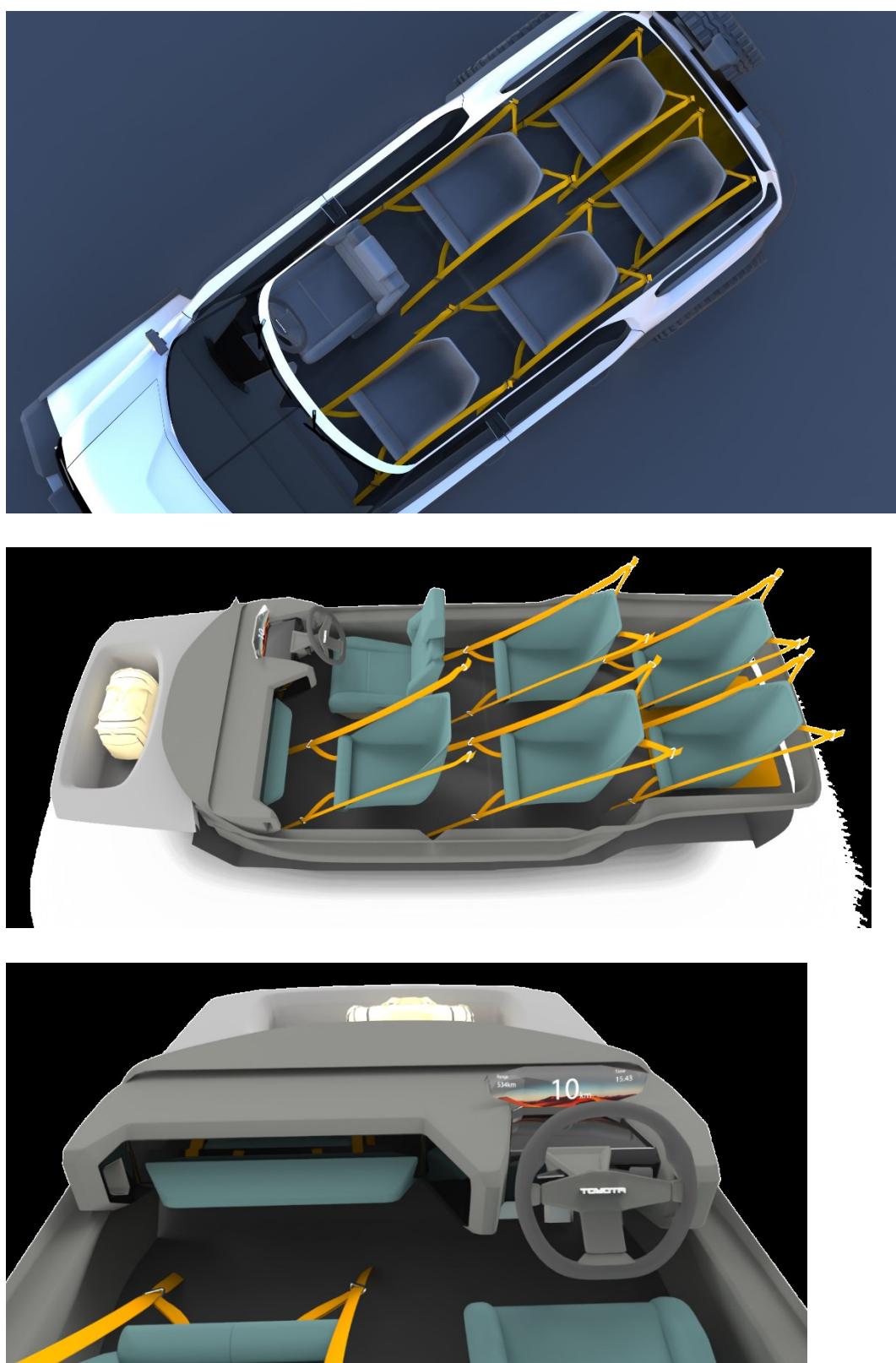
Berikut adalah final desain yang telah dikonversi dari bentuk 2 dimensi menjadi 3 dimensi dan telah di *rendering*.

- Eksterior



Gambar 5. 9. 3D Digital Model Eksterior

- Interior



Gambar 5. 10. 3D Digital Model Interior

5.5 3D Detail

Berikut adalah beberapa *rendering* detail yang ada pada desain final.

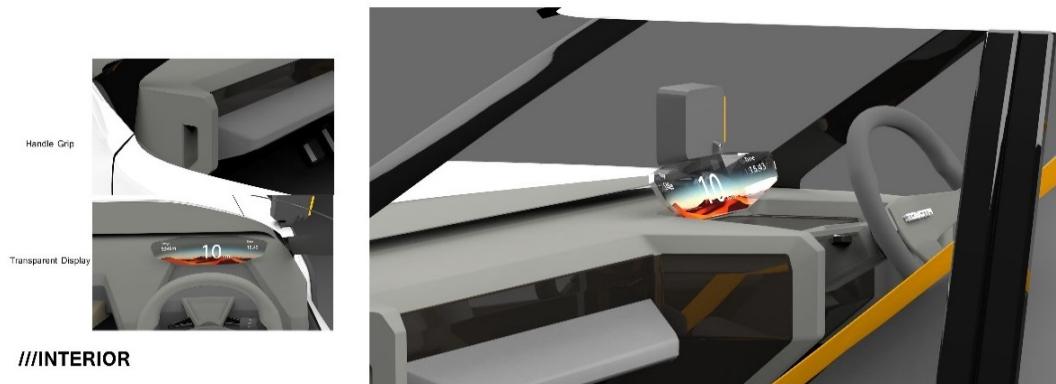
- Detail Eksterior



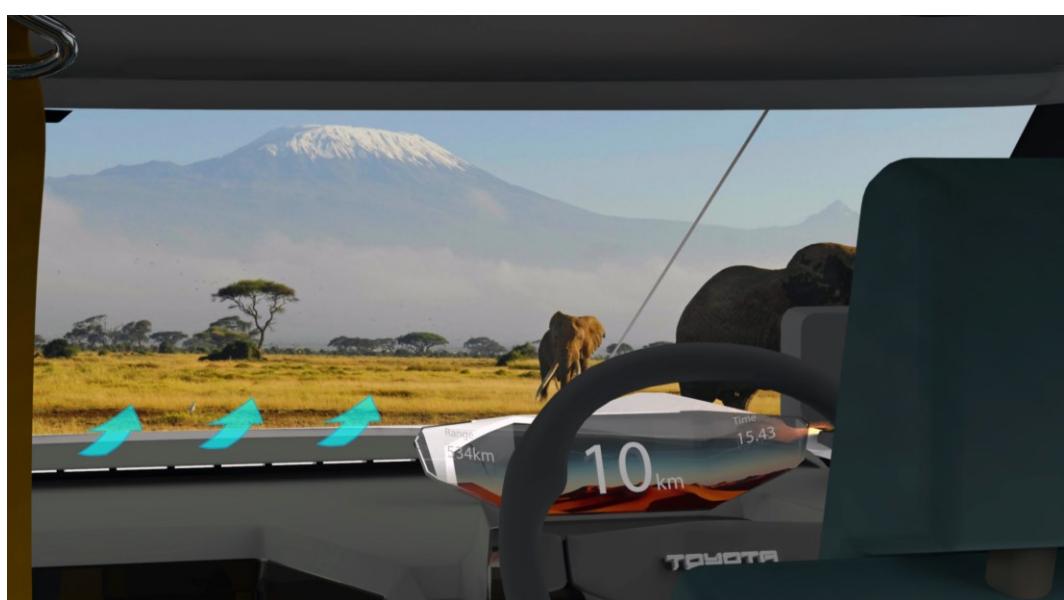
///EXTERIOR DETAIL

Gambar 5. 11. 3D Detail Eksterior

- Detail Interior



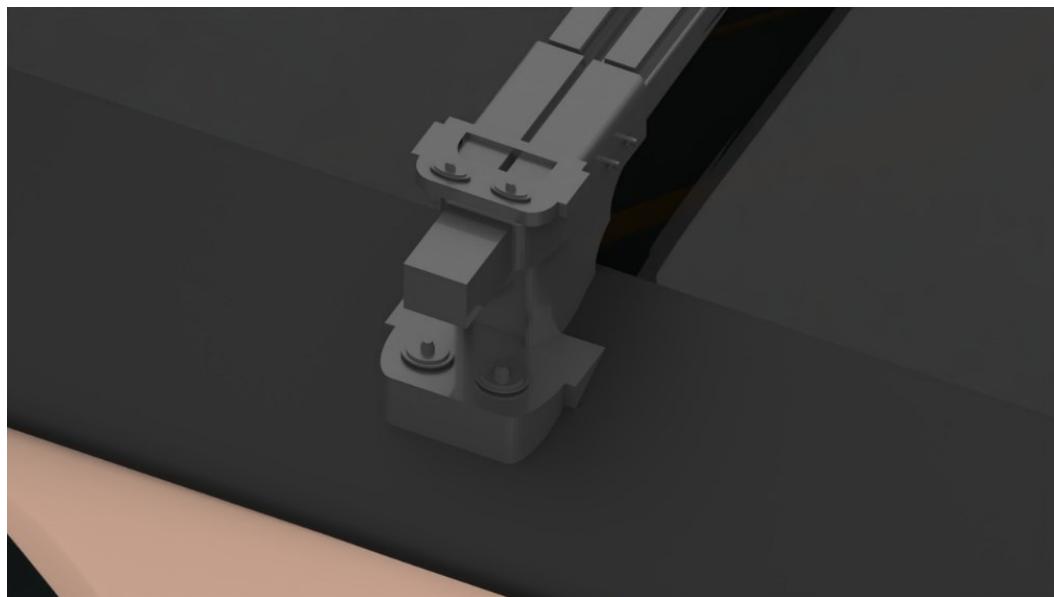
///INTERIOR



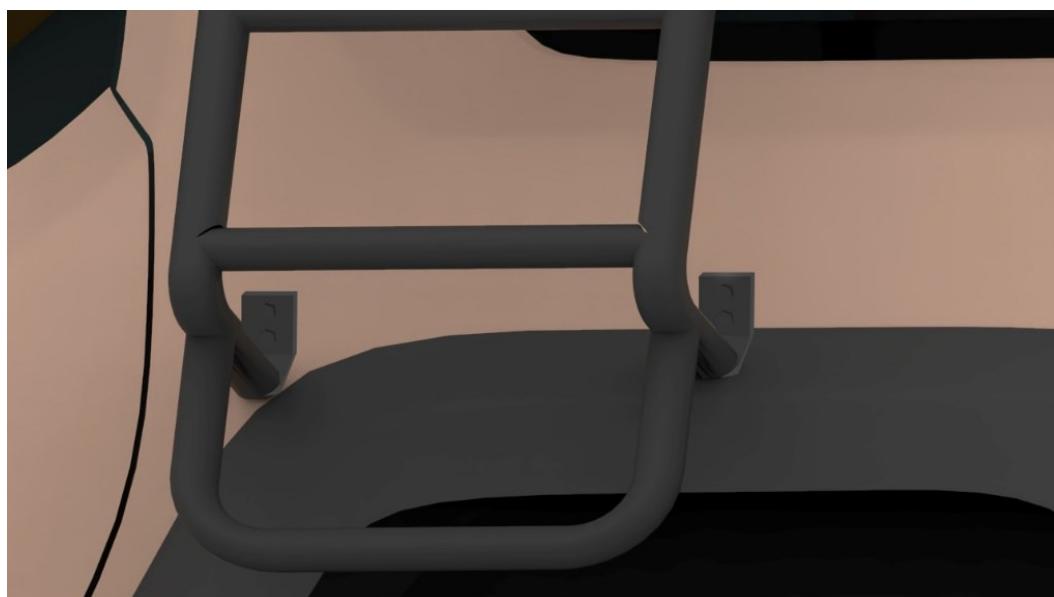
Gambar 5. 12. 3D Detail Interior

5.6 Detail Mounting

Berikut adalah beberapa *rendering* detail untuk mounting-mounting yang ada pada perancangan ini.



Gambar 5. 13. *Mounting Roof Bar dan Roof Top Tent*



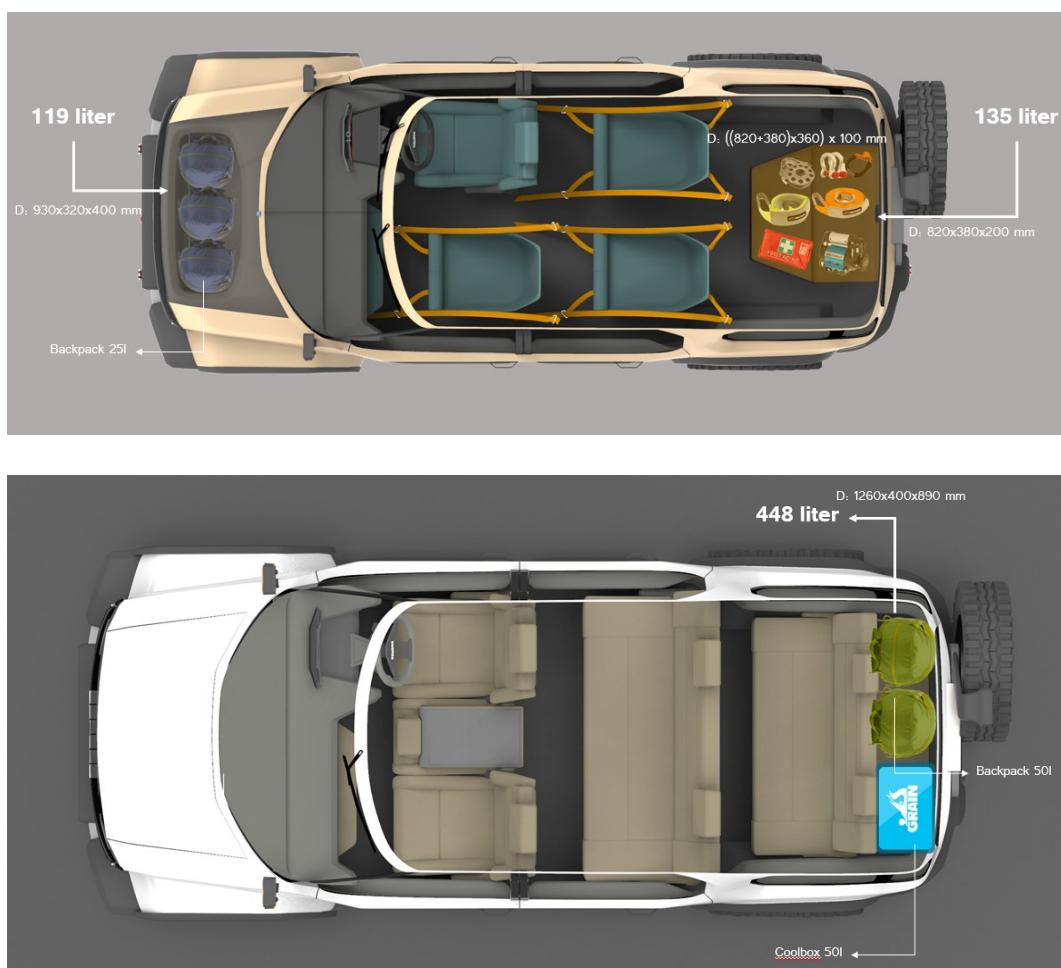
Gambar 5. 14. *Mounting Side Ladder*

5.7 Konfigurasi Tempat Duduk



Gambar 5. 15. Konfigurasi Tempat Duduk

5.8 Penyimpanan Bagasi



Gambar 5. 16. Penyimpanan Bagasi

5.9 Operasional Tenda

Berikut adalah gambar untuk operasional buka tutup tenda.

Tabel 5. 1. Operasional Tenda

NO	KETERANGAN	GAMBAR
1	Pada tahap pertama untuk menyiapkan tenda dengan menarik tangganya kesamping, sehingga tetangganya memanjang.	
2	Disaat tangga sudah memanjang, bagian sisi tenda mulai ikutan terbuka.	
3	Tarik bagian kaki tangga hingga menapak ke tanah.	

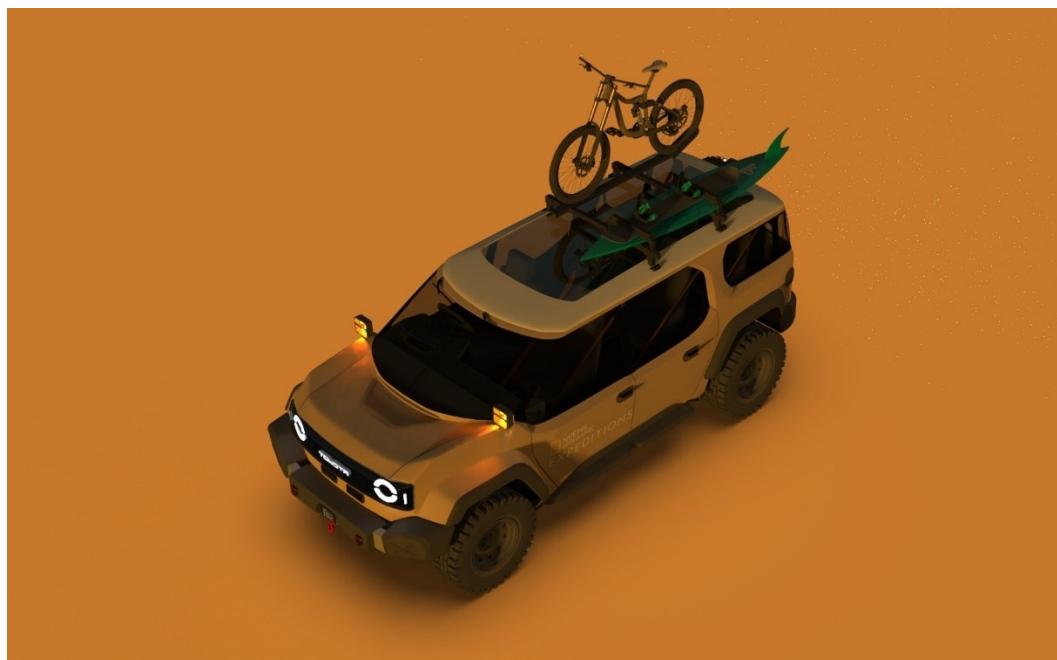
5.10 Variasi Pilihan Model Atap

- *Roof Bar dengan Panoramic Roof (GEOWISATA)*



Gambar 5. 17. *Roof Bar dengan Panoramic Roof (GEOWISATA)*

- *Roof Bar dengan Panoramic Roof + Mounting Sepeda (GEOWISATA)*



Gambar 5. 18. *Roof Bar dengan Panoramic Roof + Mounting Sepeda (GEOWISATA)*

- *Roof Bar* dengan *Roof-top Tent* (GEOWISATA)



Gambar 5. 19. *Roof Bar* dengan *Roof-top Tent* (GEOWISATA)

- *Roof Rack* dengan *Side Ladder* (GEOWISATA)



Gambar 5. 20. *Roof Rack* dengan *Side Ladder* (GEOWISATA)

5.11 Reattachable Parts



Gambar 5. 21. Reattachable Parts

5.12 Gambar Presentasi



Gambar 5. 22. Gambar Presentasi di Gurun



Gambar 5. 23. Gambar Presentasi Tampak Samping Melewati Gurun



Gambar 5. 24. Gambar Presentasi Melewati Hutan di Pegunungan



Gambar 5. 25. Gambar Presentasi Ketika Parkir di Pinggir Danau



Gambar 5. 26. Gambar Presentasi di Islandia



Gambar 5. 27. Gambar Presentasi Ketika Tenda Terbuka



Gambar 5. 28. Gambar Presentasi di Afrika



Gambar 5. 29. Gambar Presentasi Ketika dipakai Berkemah



Gambar 5. 30. Gambar Presentasi di Dataran Salju



Gambar 5. 31. Gambar Presentasi sedang parkir di Dataran Salju



irv_dinata • Follow
Bromo Tengger Semeru National Park

321 likes
irv dinata "The secret of getting ahead is getting started"



expeditionportal • Follow
Planet Earth

8,576 likes
expeditionportal Even if you're 100% against the new look of the Defender, it's impossible to argue with these specs a... more
[View All 114 Comments](#)



argopngstu

2019© | argopngstu

119 likes



TOYOTA toyota • Following

93 likes

5.13 Model

Proses pembuatan model dengan metode *3D Printing* hingga fase *finishing*.



Gambar 5. 33. Proses Pembuatan Model



Gambar 5. 34. Model Skala



Gambar 5. 35. Model Skala



Gambar 5. 36. Model Skala

5.14 Gambar Teknik

Berisi gambar teknik yang terlampir sebagai panduan untuk produksi, meliputi; gambar tampak, potongan, gambar *part* produk, gambar komponen, dan gambar detil. Gambar teknik menjadi gambar panduan selama proses produksi berlangsung.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Penelitian ini ditujukan untuk menjadi kendaraan wisatawan yang berminat wisata alam di taman nasional dan *geopark*, selain itu juga dapat digunakan sebagai kendaraan para peneliti untuk melakukan konservasi. Didukung dengan penggunaan brand Toyota dan *platform* berbasis *BEV* (*Battery Electric Vehicle*) dapat menjawab tuntutan program bumi hijau di masa yang akan datang dan hal ini sejalan dengan visi Toyota untuk berkontribusi mewujudkan dunia yang lebih hijau dan bebas emisi.

Serta dengan pengambilan *DNA Styling* dari *line-up* Toyota Land Cruiser yaitu Land Cruiser FJ40 (Hardtop) dan 70-series membuat wisatawan yang didominasi generasi millenial dapat bernostalgia dengan desain pada perancangan ini. Membuat keterikatan terhadap mobil yang dulu sempat tenar dimasa mereka kecil karena mereka juga merupakan generasi yang sangat menyukai hal-hal nostalgia.

Begitu juga dengan konsep utama dari perancangan ini adalah membuat penggunanya serasa lebih dekat dengan alam, serta memecah batasan antara kabin dengan dunia luar. Konsep ini diwujudkan dengan penggunaan kaca yang lebar serta dilengkapi *panoramic roof*. Ditambah dengan ventilasi udara yang bertiup langsung dari bagian depan kabin menyalurkan udara segar yang ada di daerah *taman nasional* dan *geopark*. Fitur tenda yang terintegrasi di bagian atap serta penggunaan kursi *hammock* sebagai kursi penumpang membuat penggunanya terasa lebih dekat dengan alam.

6.2 Saran

Pada pengembangan desain selanjutnya dianjurkan untuk:

1. Mengadaptasi sistem *hybrid* sebelum infrastruktur mendukung untuk kendaraan *full electric*.
2. Menyediakan tempat *mounting* untuk *Roof Rack* dan *Side Ladder* tanpa harus membolongi bagian *body* mobil.

(Halaman dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Airbnb. (2016). Airbnb and the rise of Millennial travel. *Airbnb and Millennial Traveler*, 1–9. <https://www.airbnbcitizen.com/wp-content/uploads/2016/08/MillennialReport.pdf>
- Ardiansyah, T. (2017). *Taman Nasional: Pengertian, Daftar, Zonasi, dan Wisata Alam*. Foresteract. Sumber: <https://foresteract.com/taman-nasional/4/>. Di Akses Pada 21 November 2019
- Brylawski, M. (1999). *Automotive Platform Sharing's Potential Impact On Advanced Technologies*. 1, 27–29.
- Corporation, T. M. (2019). Aiming to Popularize BEVs. *Toyota*. https://media.toyota.co.uk/wp-content/files_mf/1559900303AimingtoPopulariseBEVs.pdf
- Council, N. R. (2010). *Transitions to Alternative Transportation Technologies -- Plug-in Hybrid Electric Vehicles*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12826>
- Friedman, T. L. (2010). *Their Moon Shot and Ours*. The New York Times. Sumber: <https://www.nytimes.com/2010/09/26/opinion/26friedman.html>. Di Akses Pada 13 September 2019
- Greimel, H. (2019). *What Toyota's next EVs will look like -- and why*. Automotive News. Sumber: <https://www.autonews.com/cars-concepts/what-toyotas-next-evs-will-look-and-why>. Di Akses Pada 12 Desember 2019
- Hermawan, H., & Ghani, Y. A. (2018). Geowisata: Solusi Pemanfaatan Kekayaan Geologi Yang Berwawasan Lingkungan. *STP AMPTA Yogyakarta*.
- jdih.esdm.go.id (2019). “Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle Untuk Transportasi Jalan”. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2019. Ditetapkan di Jakarta, pada tanggal 8 Agustus 2019. <https://jdih.esdm.go.id/storage/document/Perpres%20Nomor%2055%20Tahun%202019.pdf> (diakses 22 Agustus 2020)
- Jurusan, S., Fmipa, B., Negeri, U., & No, S. (1998). *Melestarikan Keanekaragaman Hayati melalui pembelajaran di luar kelas dan tugas yang menantang*. 5.
- Kane, M. (2019). *Here Are Some Specs On The Toyota e-TNGA Platform For BEVs*. Insideevs. Sumber: <https://insideevs.com/news/377578/specs-toyota-e-tnga-platform-bevs/>. Di Akses Pada 28 September 2019
- Lavrinc, D. (2011). *Nissan sells 20,000 Leafs worldwide, 10,000 in U.S. by end of the year*. Autoblog. Sumber: <https://www.autoblog.com/2011/11/29/nissan-sells-20000-leafs-worldwide-10000-in-us/>. Di Akses Pada 18 September 2019
- Macey, S. (2009). *H-point: The Fundamentals of Car Design & Packaging*. Design Studio Press.

http://books.google.com.mx/books/about/H_point.html?id=qx1cPgAACAAJ&pgis=1

- Madhok, A. (2020). *Weekly Update: COVID-19 Impact On Global Automotive Industry*. Counterpoint. Sumber: <https://www.counterpointresearch.com/weekly-updates-covid-19-impact-global-automotive-industry/>. Di Akses Pada 28 Juli 2020
- Millard-Ball, A., Murray, G., & Schure, J. Ter. (2005). *Car-Sharing: Where and How It Succeeds*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13559>
- Singh, S., & Partner, S. (2018). Mega Trends Impacting the Future of Mobility. *Frost & Sullivan*, 1–38.
- Sperling, D., & Gordon, D. (2009). *Two Billion Cars: Driving Toward Sustainability*.
- Team, K. H. (2020). *Hepa Filter: Pengertian, Cara Kerja dan Kapan Harus Digantinya?* Kontraktor HVAC. Sumber: <https://kontraktorhvac.com/pengertian-dan-cara-kerja-hepa-filter-kapan-hepa-filter-harus-diganti>. Di Akses Pada 29 Juli 2020
- Uttley, C. (2009). *How Off-Roading Works*. Howstuffworks. Sumber: <https://adventure.howstuffworks.com/outdoor-activities/off-roading/off-roading1.html>. Di Akses Pada 21 April 2020
- Verdiana, B. M. T. (2020). *Sinar UV Terbukti Bisa Bunuh Virus Corona COVID-19, Ini Penjelasannya Secara Sains*. Liputan 6. Sumber: <https://www.liputan6.com/global/read/4303947/sinar-uv-terbukti-bisa-bunuh-virus-corona-covid-19-ini-penjelasannya-secara-sains>. Di Akses Pada 29 Juli 2020
- Yapeka, R. (2019). *Taman Nasional Dan Konservasi Alam*. Sumber: Yapeka. yapeka.or.id/taman-nasional-dan-konservasi/

(Halaman dikosongkan)

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

DOKUMENTASI JADWAL PERANCANGAN TUGAS AKHIR

2 Lembar

No.	Aktivitas	Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
A	Kolokium 1																																	
	Persiapan Kolokium 2																																	
	1 Revisi K1																																	
	2 Preliminary Research																																	
	3 Concept Development																																	
	4 Studi Komponen Elektrik																																	
B	Studi Model																																	
	5 Penentuan Basic Design & Specification																																	
	6 Simulasi Pembobunan Statis																																	
	7 Preliminary Design																																	
	8																																	
C	Kolokium 2																																	
	Persiapan Kolokium 3																																	
	1 Revisi K2																																	
	2 Finalisasi Desain (Sketsa dan 3D Render)																																	
	3 Finalisasi Concept dan Semiotic																																	
D	4 Pembuatan model & kesiapannya display																																	
	5 Pembuatan Branding Produk																																	
	6 Pembuatan Video Profil Produk																																	
	7 Pembuatan Branding Akhir																																	
	8 Pembuatan Portfolio Tugas Akhir																																	

LAMPIRAN 2

HASIL WAWANCARA DENGAN PEMILIK TRAVEL TOUR BROMO

https://keep.line.me/s/_0IpAM6xzy7TdYgnfNgEZ75ht4w7FYQyOsjOp3THFw

DOKUMENTASI SURVEY DI DISBUDPAR JATIM



DOKUMENTASI OBSERVASI LAPANGAN DI TN. BROMO





DOKUMENTASI OBSERVASI SPKLU DI IIMS



LAMPIRAN 3

PAMERAN PRODUK / K3

2 Lembar





LAMPIRAN 4

DOKUMENTASI *LOG BOOK ASISTENSI*



ITS

Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : RISET DESAIN

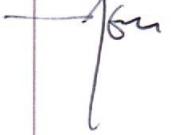
NAMA MHS : DHIA REVIALDI

NRN : 0831 169 0000067

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	05/11/2019	<p><u>Catar belakang :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * mengutamakan experience . * potensi wirausaha * elektified mobility . 		
	08/11/2019	<p><u>Product planning -</u></p> <p>permitihan <u>platform</u>, 2 brand .</p> <p>TOYOTA (E-TNGA)</p>		
	22/11/2019	<p><u>Need Analysis</u> berdasarkan</p> <p>aktivitas <u>user</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * <u>flow activity user</u> . (skenario) pengembangan: <p>JUSMAN AHMAD</p>		
	02/12/2019	<p>* Design , Requirement , Objectives (DKO)</p> <p>men definisikan DKO dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - modus jalur . - kisi toyota . - user . 		

halaman ke :

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR
 NAMA MHS : DHAIA REVIALDI
 NRP : 0831 169 0000067

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
01.	20/ 12-2020	<ul style="list-style-type: none"> + Fokus perancangan + Jenis chassis, suspensi, dan penggerak 		 <u>PAUL ANDHIKA</u>
02	06/ 03-2020	<ul style="list-style-type: none"> + DNA FJAO & EV Toyota . + Cari proporsi perubahan bentuk dari tahun ke tahun . 		 <u>PAUL ANDHIKA</u>
03	13/03-2020	<ul style="list-style-type: none"> + Design story (asal-usul desain styling) . + Fascia & alt menyajikan inti bonnet . 		 <u>PAUL ANDHIKA</u>
04.	13/03-2020	<ul style="list-style-type: none"> + Visibility berkendara . + Alternatif desain . + Detail - detail engineering . 		 <u>PAUL ANDHIKA</u>

halaman ke :



ITS

Institut
Teknologi
Sepuluh NopemberDEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR

NAMA MHS : DHAIA REVALDI

NRP : 0831 164 0000067

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	06 / 12 - 2019	Laster bilakang tidak sedekti poin - poin . Rumusan masalah lebih spesifik . Tata cara penulisan & kalengkapan . Argumen pustaka serta analisa . Bantuan Macamnya menjawab (SW + TH) . Definisi jadul . Implementasi konsep .		
01.	20 / 12 - 2020	• Fokus perancangan ke arah mana + jenis chassis , suspensi , dan penggerak .		

halaman ke :

LAMPIRAN 5

DOKUMENTASI BERITA ACARA

**BERITA ACARA
KOLOKIUM 1
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK ITS**

Pada tanggal 18 Des 19, jam 11.10.
Diselenggarakan Kolokium 1, atas :

Nama Mahasiswa	<u>Dina Perivaldi</u>
NRP	<u>0031164 0000007</u>
Judul	<u>SUV TOYOTA untuk quasita e penelitian</u>
Pembimbing	<u>Andiluth E.</u>
Hasil	<u>LULUS/TIDAK LULUS</u>

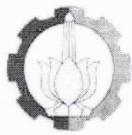
Catatan Pembimbing/Penguji :

Uraian Revisi	Tanda Tangan (Saat Kolokium)	Tanda Tangan (Setelah Revisi)
1. ORDO 2. platform analisis 3. spesifikasi teknis 4. aktivitas → fitur desain → DED. 5. laporan.	 (Andiluth)	(.....)
Pemeliharaan pada proses styling e fitur kendaraan.	 (Andiluth)	(.....)
- PENGKERUCUTAN MASALAH → DESIGN - DNA ELECTRIC VEHICLE	 (Andiluth)	(.....)
	(.....)	(.....)

Catatan hasil Kolokium ini sebagai acuan revisi untuk peserta.

PEMBIMBING 1 *	PEMBIMBING 2 *	KOORD * RISET DESAIN
 (Andiluth)	(.....)	(.....)

*Tanda tangan persetujuan setelah revisi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 Telp: (031) 5931147 Fax: (031) 5931147, PABX: 1228, 1258
Email: despro@its.ac.id; http://www.despro.its.ac.id

BERITA ACARA KOLOKIUM DUA

Pada hari : Senin tanggal : 20 April 2020
Pukul : 13:00 - 14:00 WIB ruang : via ZOOM

Departemen Desain Produk FCREABIZ – ITS telah menyelenggarakan Kolokium 2 (dua) Periode Semester Genap tahun Akademik 2019/2020 atas:

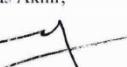
Nama Mahasiswa : Dhia Revialdi
NRP : 08311640000067
Judul TA : Desain Kendaraan Segala Medan Toyota Berbasis BEV (Battery Electric Vehicle)
untuk Geowisata, Penelitian, dan Konservasi di Taman Nasional
Dosen Pembimbing : 1. Andhika Estiyono, S.T., M.T.
2.
Hasil Sidang : **Lulus / Tidak Lulus *)**
*) coret yang tidak perlu

Catatan:

No	Nama Dosen	Uraian Revisi
1	Andhika Estiyono, S.T., M.T.	1. Detail ditambahkan untuk mendukung performa kendaraan offroad dan teknologi terkini. 2. Dicoba untuk aplikasikan teknologi hybrid/range extender
2	Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.	1. Fitur-fitur desain terkait dengan detail desain sebaiknya didasari atas analisis dan dijabarkan dengan baik. 2. Engineering package dan passenger package disajikan dengan dasar yang baik terkait aktivitas pengguna dan teknologi terkait 3. Simulasi aktivitas dengan menyajikan detail dan fitur desainnya
3	M. Yoma Alief Samboro S.T., M.Ds.	1. Keputusan styling berdasarkan kesesuaian dengan lokasi, user activity, dan fitur kendaraan 2. Analisa hardpoint dari aktivitas di dalam kabin untuk menentukan dimensi eksterior
4		

Catatan hasil kolokium ini sebagai acuan revisi untuk peserta.

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir,


Baibang Tristiyono, S.T., M.Si.
NIP. 19700703 199702 1 001

DEPARTEMEN
DESAIN PRODUK

LAMPIRAN 6

DOKUMENTASI LEMBAR CATATAN REVISI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 Telp: (031) 5931147 Fax: (031) 5931147, PABX: 1228, 1258
Email: despro@its.ac.id; http://www.despro.its.ac.id

LEMBAR CATATAN REVISI TUGAS AKHIR MAHASISWA

Nama : Dhia Revialdi
NRP : 0831164000067
Judul TA : Desain SUV Toyota Berbasis BEV (Battery Electric Vehicle) Untuk Geowisata, Penelitian, Dan Konservasi Di Taman Nasional
Tanggal Sidang : Kamis, 16 Juli 2020

URAIAN REVISI	Tanda Tangan (Saat Sidang)	Tanda Tangan (Setelah Revisi)
Penambahan fitur pada sistem sirkulasi udara era covid Penambahan fitur atas isu corona virus	 (Andhika Estiyono, S.T., M.T.) Tgl.	 (Andhika Estiyono, S.T., M.T.) Tgl.
Adaptasi kebiasaan baru, analisa operasional dengan visualisasi manusia	 (Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.) Tgl. 10.08.2020	 (Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.) Tgl. 10.08.2020
Detail engineering, mounting roof rack dan side ladder	 (M. Yoma Alief Samboro S.T., M.Ds.) Tgl. 10.08.2020	 (M. Yoma Alief Samboro S.T., M.Ds.) Tgl. 10.08.2020

Lembar Catatan Revisi ini merupakan persyaratan untuk pengesahan Buku Laporan Tugas Akhir, upload jurnal POMITS/sains & seni, sebagai syarat Yudisium Departemen dan ITS.

Dosen Pembimbing,

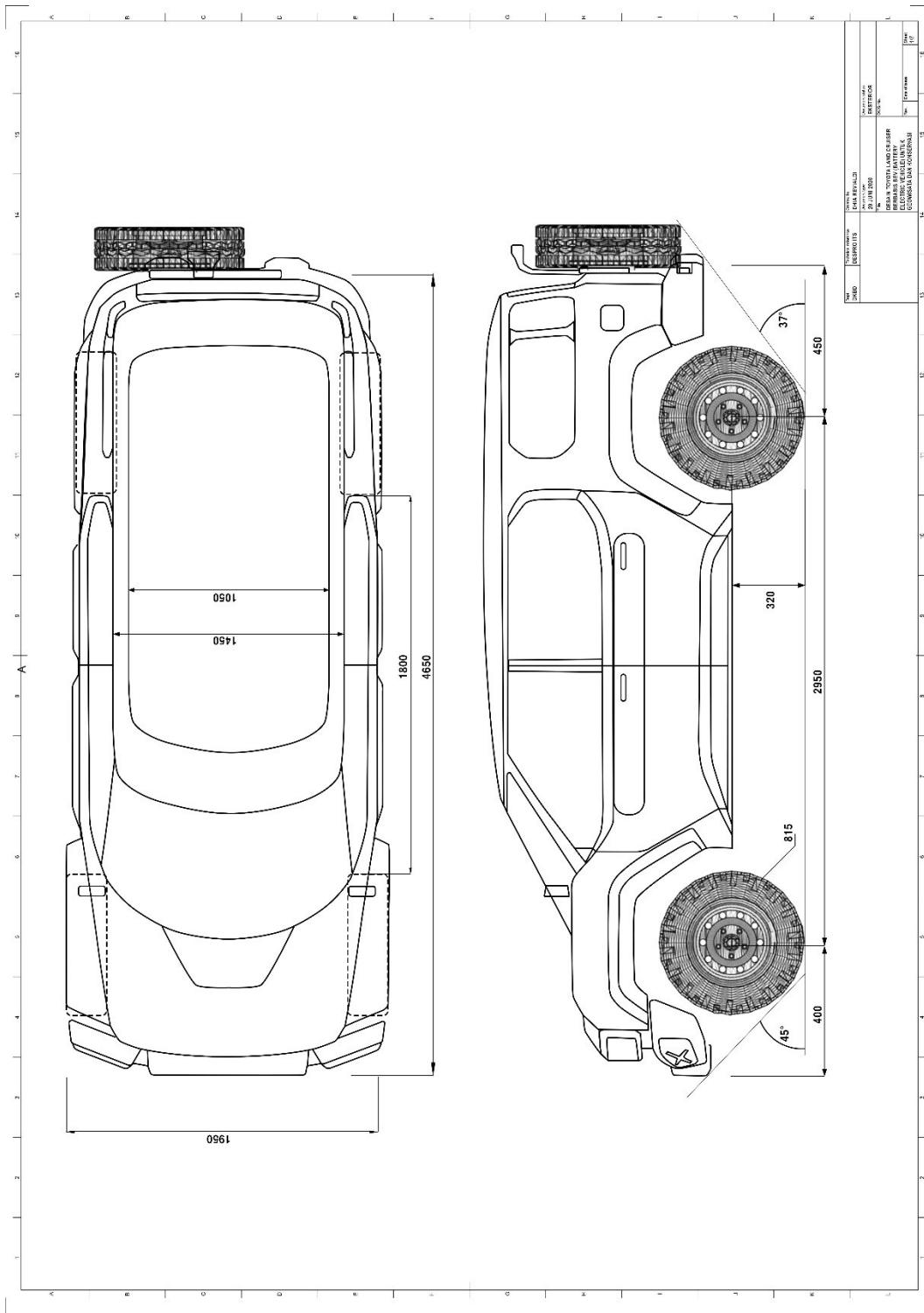
(Andhika Estiyono, S.T., M.T.)
NIP. 197001221995121002

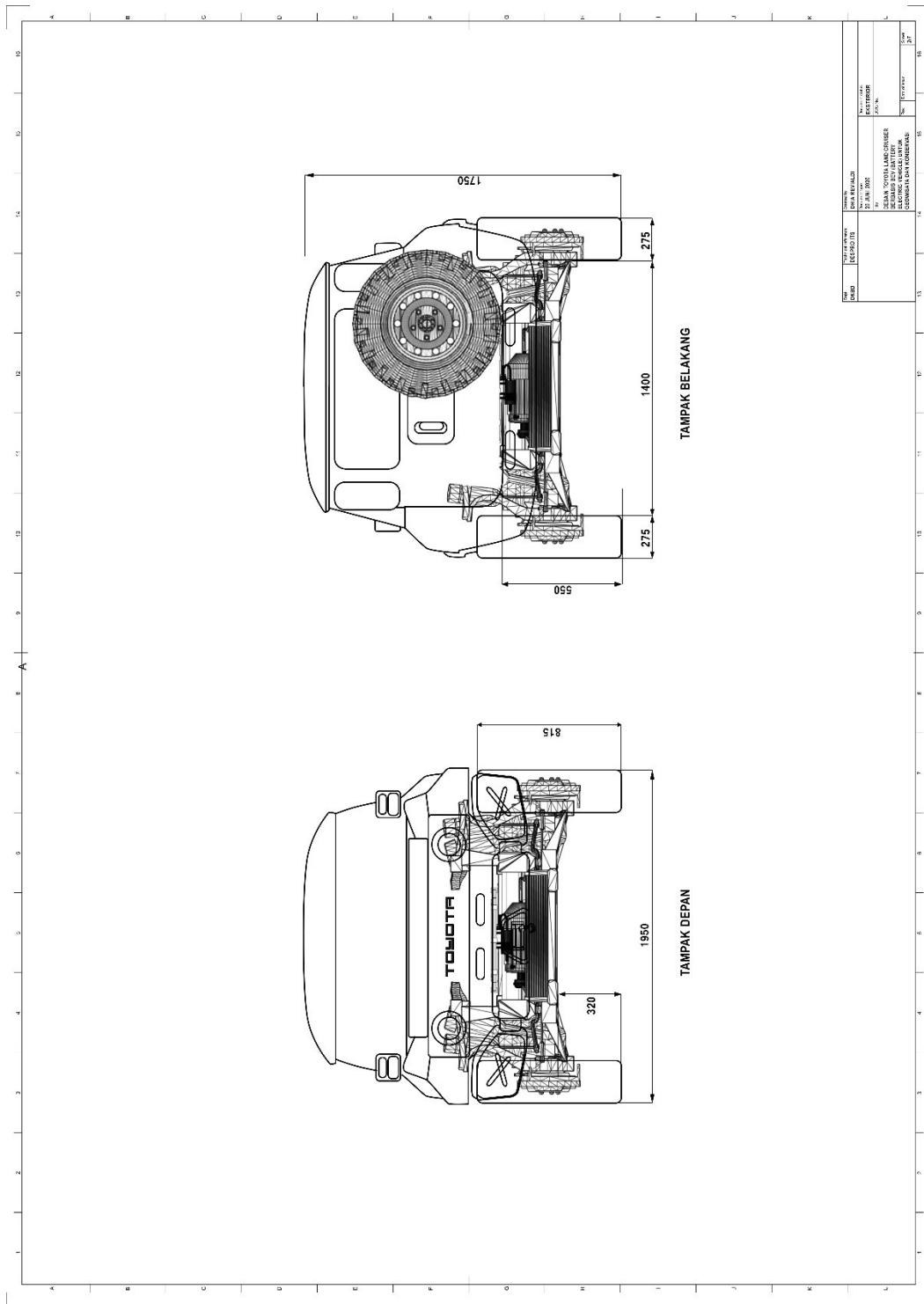
Setuju menyelesaikan revisi
tanggal 7 Agustus 2020
Mahasiswa,

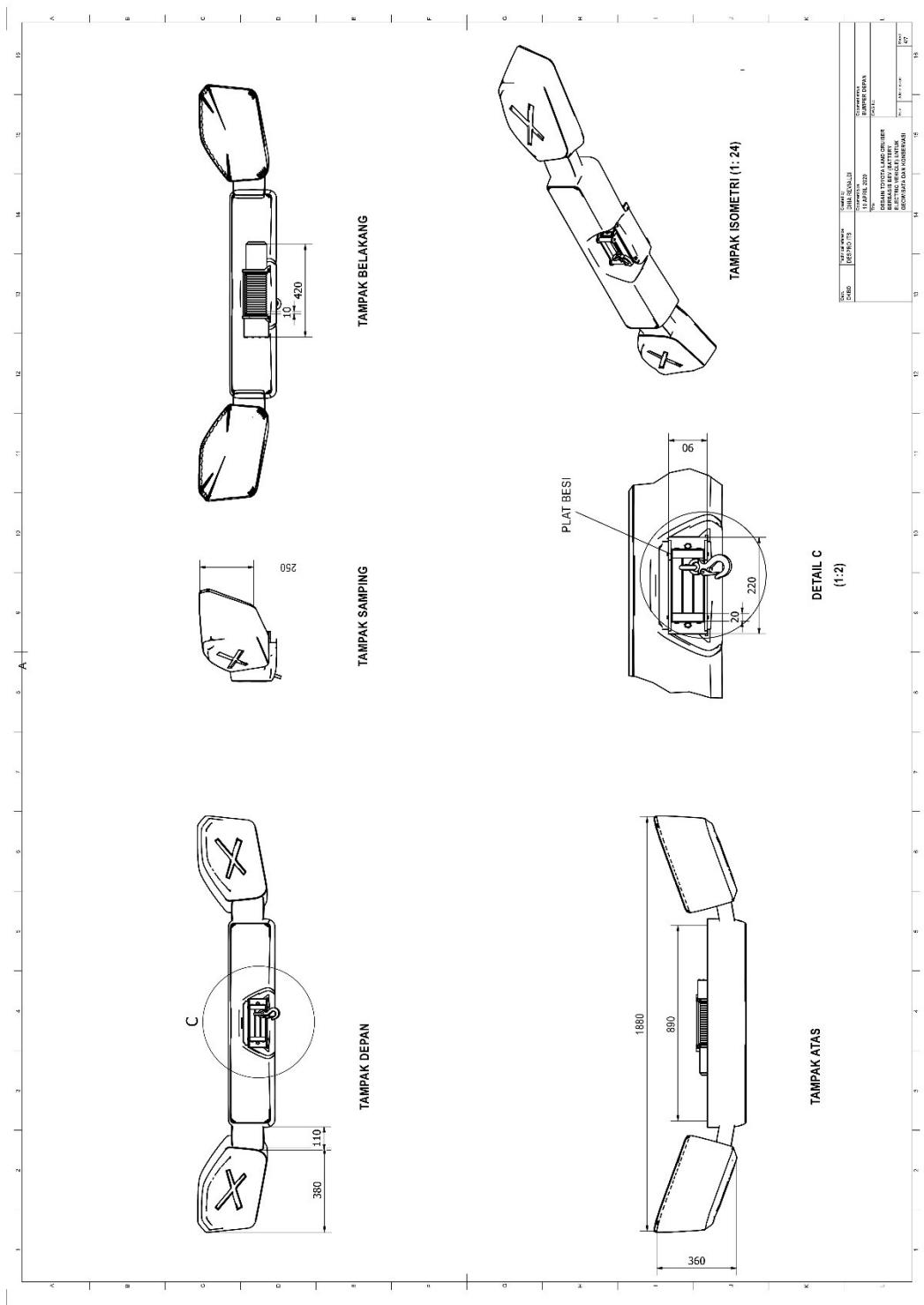
(Dhia Revialdi)
NRP. 0831164000067

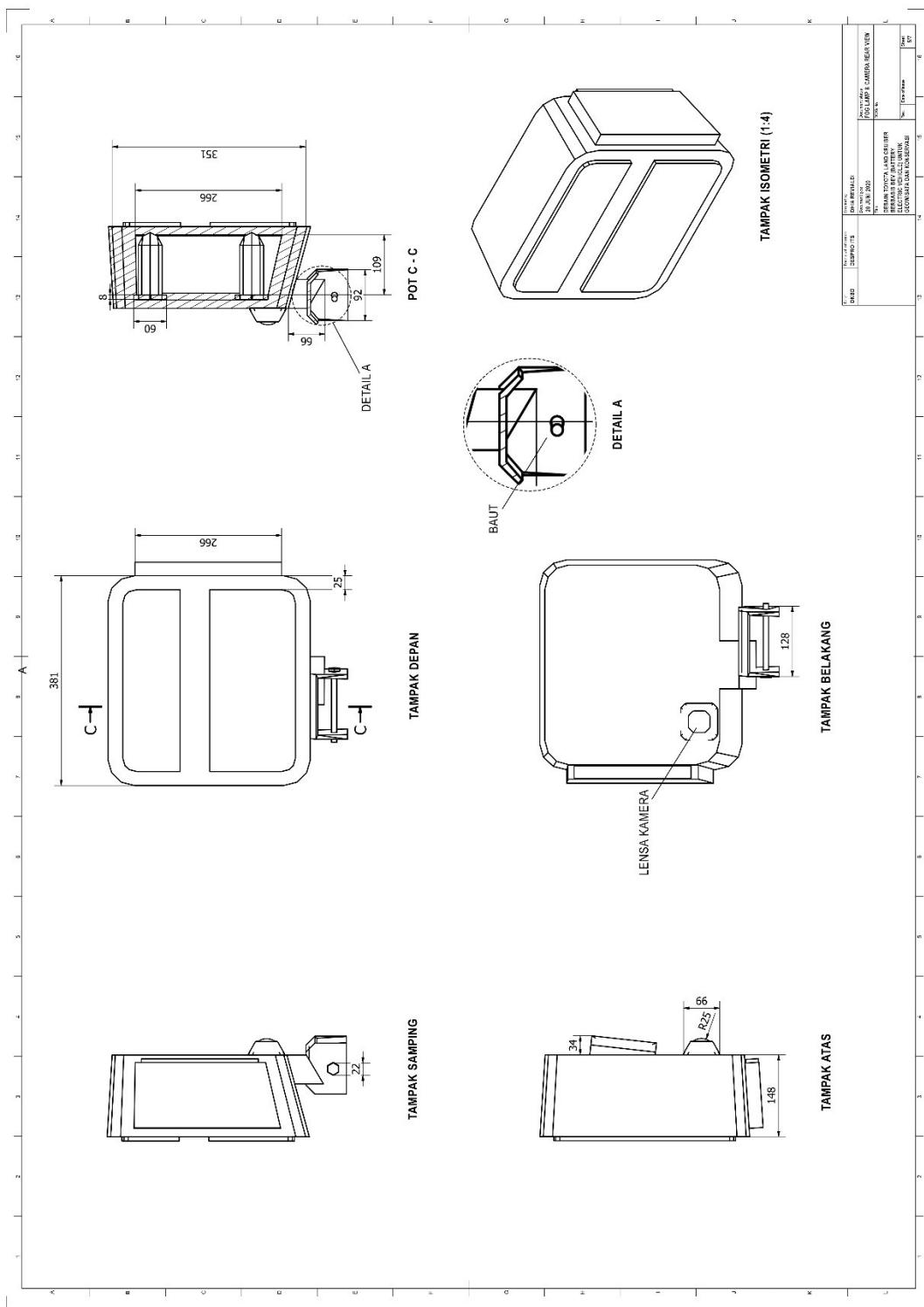
LAMPIRAN 7

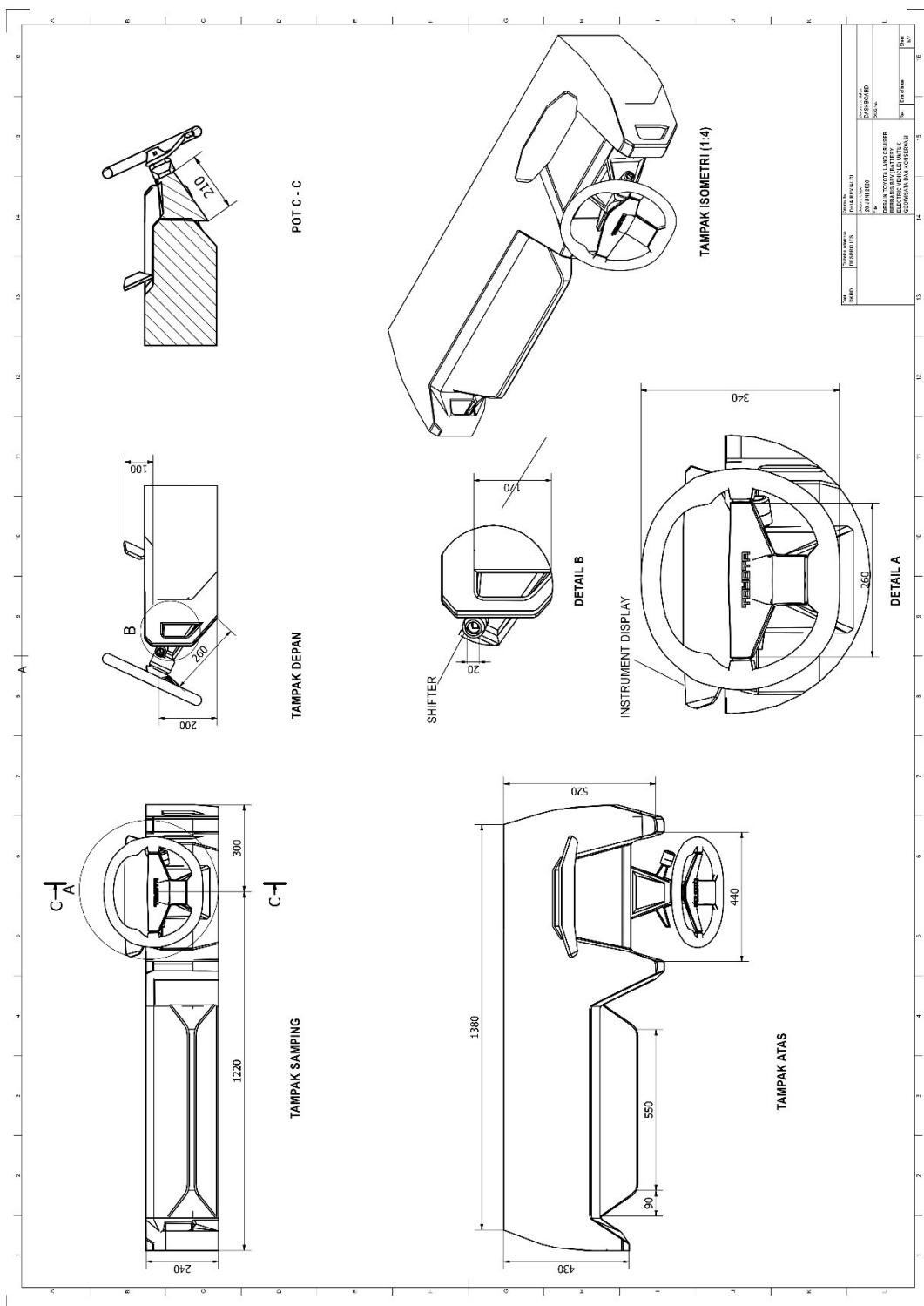
DOKUMENTASI GAMBAR TEKNIK

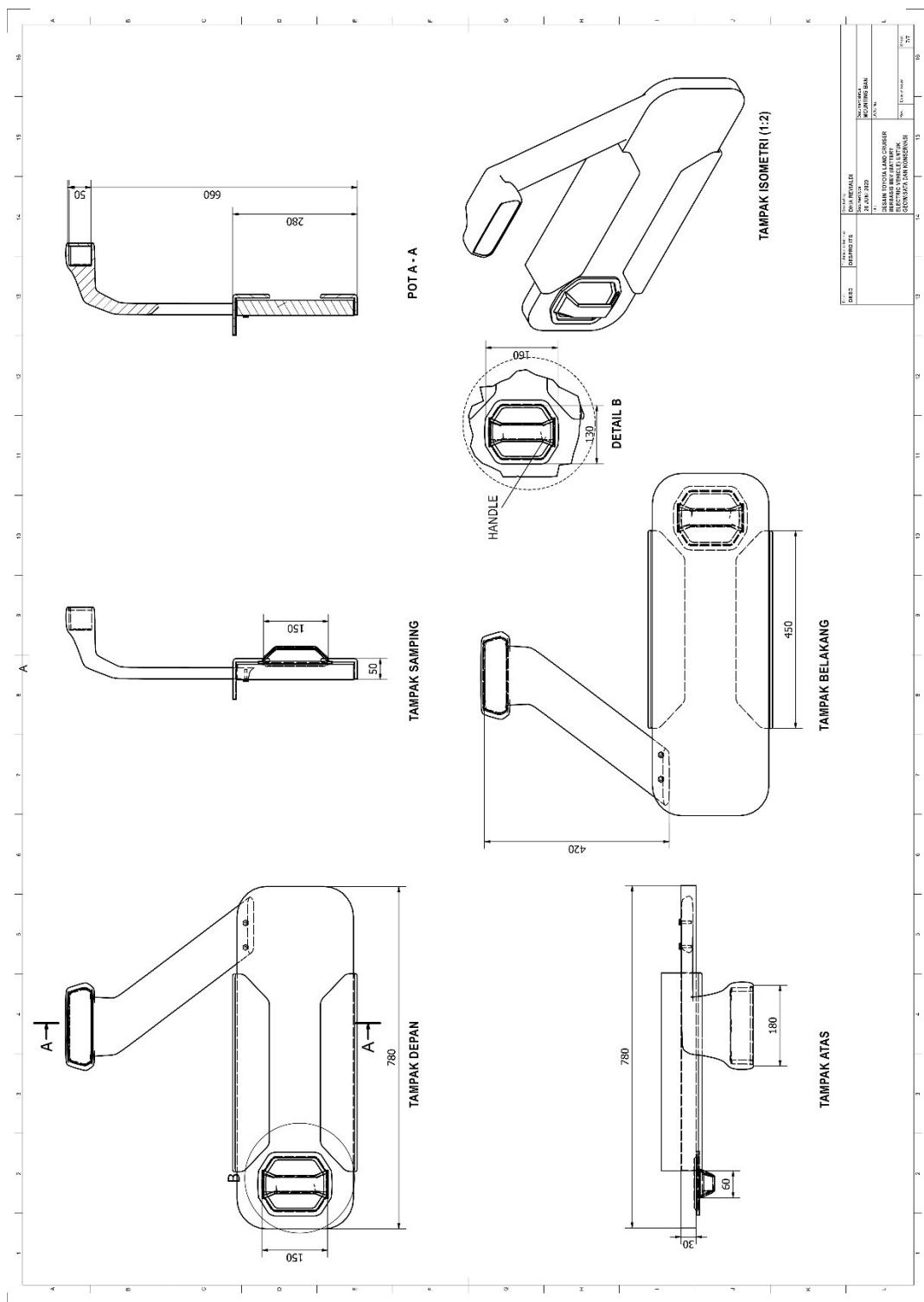












BIODATA PENULIS



Dhia Revialdi, lahir di Rantauprapat pada 18 Agustus 1998, adalah anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis memulai jenjang pendidikan dari SD YPK Pematang Siantar, SMPN 37 Medan, dan SMAN 3 Medan. Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) Departemen Desain Produk ITS Surabaya. Selama masa hidupnya penulis tertarik di bidang otomotif terutama mobil dan ketertarikan itu membuat penulis memilih jurusan Desain Produk Industri ITS dan mengambil judul Tugas Akhir yang berkaitan dengan otomotif. Maka dari itu penulis memilih tema transportasi sebagai perancangan tugas akhir dengan judul “Desain SUV Toyota Berbasis (*BEV*) *Battery Electric Vehicle* Untuk Geowisata, Penelitian dan Konservasi di Taman Nasional.” Dalam merancang ini penulis memberikan tahap awal inovasi terhadap sebuah mobil segala medan berbasis *electric* dengan menggabungkan *styling* dari sebuah *SUV* yang tangguh dan semantika dari mobil *electric* serta memiliki fitur-fitur yang mendukung untuk kegiatan *outdoor* di taman nasional. Dari penulisan laporan tugas akhir ini penulis berharap konsep ini dapat menjadi pertimbangan untuk pengembangan desain *SUV* ke depannya.

Email : revialdi98@gmail.com

No. HP : +6282187391908

(Halaman dikosongkan)

www.its.ac.id/despro/id/