

**PERANCANGAN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK DENGAN METODE
AXIOMATIC DESIGN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Julin Arum Asih Nur Sarinindiyanti
No. Mahasiswa : 13522066

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

PERNYATAAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil karya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Januari 2018



Julin Arum Asih Nur S

SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK KIMIA, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO, DAN TEKNIK MESIN

Kampus : Jl. Kaliurang Km. 14,5 Telp. (0274) 895287, 895007 / Facs. (0274) 895007 Ext. 148; Kotak Pos 75 Sleman 55501 Yogyakarta
<http://www.uui.ac.id> atau <http://www.fti-uui.org> e-mail : fti@uui.ac.id

Nomor : 17/Kalab DSK&E & E/70/Lab. DSK & E//2018
Hal : Surat keterangan penelitian

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kalab DSK & Ergonomi, Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa nama yang berada dibawah ini telah melakukan penelitian di Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi

1	Nama Peneliti	: Julin Arum Asih Nur Sarinindiyanti
2	NIM	: 13522066
3	Program Studi	: Teknik Industri-FTI-UII
4	Tempat Penelitian	: Lab Desain Sistem Kerja dan Ergonomi
5	Waktu Penelitian	: 5 Agustus -20 Desember 2017
6	Judul Penelitian	: Desain Ergonomis Kokpit Mobil Listrik
7	Dosen pembimbing	: Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.

Demikian surat keterangan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta 16 Januari 2018
Ka.Lab DSK dan Ergonomi

Amarria Dila Sari, ST.M.Sc

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERANCANGAN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK DENGAN METODE
AXIOMATIC DESIGN**


TUGAS AKHIR



Oleh

Nama : Julin Arum Asih Nur Sarinindiyanti
No. Mahasiswa : 13522066

Yogyakarta, Januari 2018
Pembimbing,


(Hartomo, Ir., M.Sc., Ph.D)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PERANCANGAN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK DENGAN METODE
AXIOMATIC DESIGN**

TUGAS AKHIR

Oleh
Nama : Julin Arum Asih Nur Sarinindiyanti
No. Mahasiswa : 13522066

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, Maret 2018

Tim Penguji

Hartomo, Ir., M.Sc., Ph.D

Ketua

Winda Nur Cahyo, S. T., M. T., Ph. D

Anggota I

Qurtubi, S. T., M. T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



Yuli Agus Rochman ST., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini ku persembahkan untuk keluargaku yang senantiasa mendoakanku dan
senantiasa memberikan semangat untukku.

HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾
وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ ﴿٨﴾

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(QS. Al Insyirah: 5-8)

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾

Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?

(QS. Ar Rahman: 13)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang. Sholawat serta salam selalu dihaturkan pada Nabi junjungan kita Muhammad SAW, sebaik-baik ciptaan-Nya yang telah membawa kita ke jalan yang diridhai-Nya.

Dengan Rahmat dan Hidayah Allah SWT akhirnya tugas akhir yang berjudul “Perancangan Ruang Kemudi Mobil Listrik” dapat terselesaikan dengan baik.

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, dengan rasa hormat penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo M.Eng.Sc.
2. Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Bapak Yuli Agusti Rochman S.T., M.Eng.
3. Dosen Pembimbing, Bapak Hartomo, Ir., M.Sc., Ph.D, yang telah memberikan bimbingan selama penyelesaian penelitian ini.
4. Kedua orang tua, dan adik tercinta atas segala doa, bantuan, dukungan dan kasih sayang yang tak henti-hentinya mengalir untukku.
5. Terima kasih kepada sahabat-sahabat penulis yang memberikan semangat dan motivasi serta semua pihak - pihak yang telah membantu penulis namun tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, penulis ucapkan *Jazakumullahu Khairan Katsira*, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kalian.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya di dunia ilmu pengetahuan bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan pada masa mendatang.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Yogyakarta, Januari 2018

Julin Arum Asih Nur S

ABSTRAK

Ruang kemudi yang nyaman merupakan komponen yang penting yang terdapat pada mobil yang disediakan khususnya untuk pengemudi ketika mengemudi. Fasilitas ini dapat memberi ruang untuk bergerak sehingga dapat dengan bebas mengemudikan mobil. Akan tetapi, banyak pengemudi mengeluh mengenai beberapa masalah pada bagian tubuh seperti leher, punggung atas dan bawah, pinggang, pantat, paha, dan lutut. dengan demikian sangat penting untuk dikembangkannya ruang kemudi yang baru. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang ruang kemudi ergonomis untuk memberikan kepuasan kepada pengguna mobil listrik. *Axiomatic Design* digunakan untuk menentukan parameter dari ruang kemudi dengan memetakan dari *customer attribute* dan *functional requirement* sehingga diketahui parameter desain ruang kemudi untuk memenuhi fungsi yang ingin dicapai pada ruang kemudi mobil listrik. Data antropometri digunakan untuk mendukung desain yang akan dirancang. Analisis statistik dilakukan untuk menguji hipotesis. Hasil dari penelitian ini terdapat enam *customer attributes* antara lain desain ruang kemudi menarik, tempat duduk nyaman, pengaturan mudah dijangkau, ruang kemudi luas, memudahkan akses perangkat elektronik, dan informatif. Kemudian hasil dari pemetaan didapatkan parameter desain ruang kemudi mobil listrik diantaranya warna tombol dan interior mobil, posisi pengaturan mobil dan alat mengemudi, dan ukuran alat mengemudi. Berdasarkan parameter desain tersebut dibuat visual prototype. kemudian dilakukan uji validasi. Hasil pengujian validasi dari virtual prototype dapat diketahui bahwa desain ruang kemudi mobil listrik sesuai dengan kebutuhan pengguna pada tingkat signifikansi 5%.

Kata kunci: Mobil listrik, perancangan ruang kemudi, *axiomatic design*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ...	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN.....	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	5
2.1 KAJIAN EMPIRIS.....	5
2.1.1 Penelitian Ruang Kemudi Mobil Listrik.....	5
2.1.2 Penelitian <i>Axiomatic Design</i>	6
2.2 KAJIAN TEORITIS.....	9

2.2.1	Desain Produk.....	9
2.2.2	Pengembangan Produk	9
2.2.3	Axiomatic Design	10
2.2.4	Ergonomi	12
2.2.5	Anthropometri.....	12
BAB III	METODE PENELITIAN	14
3.1	JENIS DATA	14
3.1.1	Data Primer	14
3.2	OBJEK PENELITIAN	14
3.3	INSTRUMEN PENELITIAN	14
3.4	METODE PENGUMPULAN DATA.....	15
3.4.1	Metode Survey.....	15
3.4.2	Metode Pengukuran Langsung	15
3.5	METODE PENGOLAHAN DATA.....	15
3.6	METODE ANALISIS	16
3.6.1	Uji Validitas	16
3.6.2	Uji Reliabilitas	17
3.6.3	Uji Kolmogorov Smirnov	17
3.6.4	Uji Marginal Homogeneity.....	18
3.7	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	18
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	22
4.1	PENGUMPULAN DATA	22
4.1.1	Profil Responden.....	22
4.1.2	Identifikasi Costumer Attribute	23
4.2	PENGOLAHAN DATA	23
4.2.1	Uji Validitas dan Reliabilitas Atribut Ruang Kemudi Mobil Listrik.....	23
4.2.2	Uji Keseragaman, Normalitas, dan Kecukupan Data	24

4.2.2.1 Uji Keseragaman Data	24
4.2.2.2 Uji Normalitas Data	26
4.2.2.3 Uji Kecukupan Data.....	26
4.2.4 Percentile	27
4.3 PROSES PEMETAAN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK DENGAN PENDEKATAN <i>AXIOMATIC DESIGN</i>	28
4.3.1 Hasil <i>Costumer Attribute</i> (CA) Desain Ruang Kemudi Mobil Listrik	28
4.3.2 Pemetaan dari <i>Costumer Attribute</i> (CA) ke <i>Functional Requirement</i> (FR) dan ke <i>Design Parameter</i> (DP)	29
4.4 DESAIN VISUAL	39
4.5 VALIDASI DESAIN USULAN.....	40
4.5.1 Uji Kesesuaian	40
BAB V PEMBAHASAN.....	42
5.1 ANALISIS <i>COSTUMER ATTRIBUTE</i> (CA) RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK	42
5.2 ANALISIS <i>FUNCTIONAL REQUIREMENT</i> DESAIN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK.....	43
5.3 ANALISIS <i>DESIGN PARAMETER</i> (DP) DESAIN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK	44
5.4 UJI KESESUAIAN DENGAN METODE MARGINAL HOMOGENITY.....	48
5.5 ANALISIS VALIDASI DESAIN USULAN.....	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	49
6.1 KESIMPULAN.....	49
6.2 SARAN.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi Nilai Cronbatch Alpha	17
Tabel 4.1 Profil Responden “Jenis Kelamin”	22
Tabel 4.2 Profil Responden “Usia”	22
Tabel 4.3 Profil Responden “Pendidikan”	22
Tabel 4.4 Customer’s Attribute	23
Tabel 4.5 Hasil Uji Validasi Atribut	23
Tabel 4.6 Uji Reliabilitas Desain Ruang Kemudi Mobil	24
Tabel 4.7 Uji Keseragaman Data Dimensi Anthropometri.....	25
Tabel 4.8 Uji Normalitas Data Dimensi Anthropometri	26
Tabel 4.9 Uji Kecukupan Data Dimensi Anthropometri	27
Tabel 4.10 Persentil Data Anthropometri	27
Tabel 4.11 Customer Attribute Ruang Kemudi Mobil Listrik	28
Tabel 4.12 Hasil Proses Mapping Atribut Desain Ruang Kemudi Menarik	29
Tabel 4.13 Hasil Proses Mapping Atribut Tempat Duduk Nyaman	32
Tabel 4.14 Hasil Proses Mapping Atribut Pengaturan Kemudi Mudah Dijangkau... ..	34
Tabel 4.15 Hasil Proses Mapping Atribut Ruang Kemudi Luas	37
Tabel 4.16 Hasil Proses Mapping Atribut Memudahkan Akses Perangkat Elektron ..	38
Tabel 4.17 Hasil Proses Mapping Atribut Informatif	39
Tabel 4.18 Hasil Uji Marginal Homogeneity	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Domain Dalam Axiomatic Design	11
Gambar 3.1 Domain Dalam Axiomatic Design.....	15
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian (lanjutan)	20
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian (lanjutan).....	21
Gambar 4.1 Grafik Uji Keseragaman Data Dimensi Tinggi Duduk Tegak.....	25
Gambar 4.2 Desain Visual Ruang Kemudi Mobil Listrik	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Terdapat lebih dari 90 % kendaraan berbahan bakar minyak (Vliet et al., 2011). Meski demikian, bahan bakar minyak memiliki permasalahan. Seperti harga minyak yang mengalami kenaikan yang pada puncaknya terjadi pada tahun 2008 (Faias et al., 2011). Permasalahan kedua adalah masalah lingkungan. Saat ini masyarakat internasional mulai menampakkan kepedulian terhadap lingkungan. Efek rumah kaca yang disebabkan oleh banyaknya CO₂ (*Carbon Dioxide*) di atmosfer bumi merupakan salah satu permasalahan lingkungan. Transportasi merupakan salah satu aspek yang terkait dengan permasalahan tersebut. Tidak hanya CO₂, alat transportasi juga menghasilkan NO_x, PM₁₀, dan senyawa organik yang mudah menguap (Vliet et al., 2011). Permasalahan terakhir adalah efisiensi yang rendah, rpm rendah, serta torsi yang rendah (Udaeta et al., 2015). Dengan adanya permasalahan tersebut memicu berkembangnya solusi kendaraan dengan bahan bakar selain minyak seperti bahan bakar nabati, kendaraan hibrida, dan kendaraan listrik.

Kendaraan listrik adalah kendaraan yang melibatkan tenaga penggerak listrik. Kendaraan listrik memiliki keunggulan dibanding kendaraan berbahan bakar minyak. Keunggulan kendaraan listrik adalah memiliki suara yang pelan (Udaeta et al., 2015), menghasilkan emisi yang lebih rendah (Vliet et al., 2011), serta konsumsi energi yang lebih rendah (Faias et al., 2011). Kendaraan listrik diklasifikasikan dalam tiga jenis yaitu kendaraan listrik murni (PEVs), kendaraan listrik hibrida (HEV), dan kendaraan sel bahan bakar listrik (FCEVs) (Shen et al.,

2011). Kendaraan listrik yang saat ini telah digunakan oleh masyarakat umum meliputi bis, mobil berpenumpang, dan motor.

Mobil listrik berpenumpang merupakan kendaraan yang dirancang untuk digunakan sehari-hari. Mobil listrik tersebut terdiri dari beberapa bagian. Salah satu bagian pada mobil listrik adalah ruang kemudi. Ruang kemudi yang ergonomis merupakan bagian yang penting pada setiap kendaraan (Marioti & Jawad, 2000). Dengan adanya ruang kemudi yang mendukung dapat meningkatkan performa pengemudi yang dapat mempengaruhi baik atau buruknya performa mobil listrik itu sendiri (Ahmad et al., 2017). Meskipun saat ini mobil listrik telah berkembang pesat, masih ditemukan kelemahan pada ruang kemudi mobil listrik. Desain mobil pada umumnya disesuaikan dengan ukuran tubuh orang Barat. Hal tersebut dapat menimbulkan ketidaknyamanan khususnya pada orang Asia. Ketidaknyamanan yang dialami oleh pengemudi antara lain pada leher, punggung bagian atas, punggung bagian bawah, pinggang, pantat, paha, dan lutut. Selain perlunya analisis dimensi ruang kemudi mobil listrik, tampilan bagian dalam ruang kemudi juga perlu untuk di perhatikan. Tampilan bagian dalam ruang kemudi tersebut dibagi menjadi dua bagian. Pertama adalah tampilan estetika ruang kemudi mobil listrik berupa penetapan warna dan corak yang ada pada ruang kemudi mobil listrik. Kedua adalah tampilan dasbor pada mobil listrik. Saat ini telah berkembang sistem pada dasbor mobil listrik yang memiliki lebih dari satu fungsi (Ying, 2017). Sehingga perangkat elektronik pada mobil listrik saat ini perlu dikembangkan dengan memiliki lebih dari satu fungsi. Dengan demikian analisis pada tampilan bagian dalam ruang kemudi juga di perlukan. Hal ini disebabkan karena desain bagian dalam ruang kemudi berdampak pada beban kerja mental pengemudi. Beban kerja mental tersebut menyebabkan masalah dalam mengemudi seperti gangguan, pengurangan kinerja dan *human error* (Mazloumi et al, 2012).

Dengan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan rancangan ruang kemudi mobil listrik yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan mengurangi ketidaknyamanan yang dialami oleh pengemudi dengan menggunakan metode *Axiomatic Design*, yaitu suatu metode yang mendukung desainer untuk lebih kreatif, mengurangi proses *trial and error*, dan menentukan desain yang paling baik diantara desain yang diusulkan (Ashtiany & Alipour, 2016). Selain itu, metode *axiomatic desain* dipilih karena metode tersebut masih

jarang digunakan dalam membuat desain sebuah produk. Dalam penelitian ini *axiomatic design* digunakan untuk menentukan parameter desain ruang kemudi mobil listrik baik pada dimensi ruang kemudi maupun tampilan ruang kemudi yang menyesuaikan kebutuhan pengguna yang ada di Indonesia.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya sebagai berikut :

1. Bagaimana atribut ruang kemudi mobil listrik berdasarkan kebutuhan pengguna ?
2. Bagaimana parameter desain ruang kemudi mobil listrik ?
3. Bagaimana validasi dari rancangan ruang kemudi mobil listrik usulan ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi atribut ruang kemudi mobil listrik berdasarkan kebutuhan pengguna.
2. Menentukan desain parameter dari ruang kemudi.
3. Melakukan validasi dari rancangan ruang kemudi mobil listrik.

1.4 RUANG LINGKUP PENELITIAN

Agar permasalahan tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, maka pembahasan dalam penelitian ini perlu adanya pembatasan terhadap ruang lingkup penelitian.

1. Objek penelitian adalah ruang kemudi mobil listrik.
2. Responden penelitian adalah pengemudi mobil aktif.
3. Metode yang digunakan adalah *axiomatic design*.
4. Purwarupa bersifat visual.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan desain ruang kemudi mobil listrik .

1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN

Sistematika penulisan merupakan urutan penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir supaya Tugas Akhir dapat terarah dan terstruktur. Pada penelitian ini BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan. Dalam bab ini membahas mengenai latar belakang dilakukannya penelitian dan pentingnya dilakukannya penelitian dengan batasan yang ada sehingga dapat bermanfaat sesuai dengan tujuan dilakukannya penelitian. Kemudian BAB II Kajian Literatur, berisi pembahasan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Selain itu pada BAB II juga memuat landasan teori yang mendukung penelitian yang dilakukan. Lalu BAB III Metode Penelitian, berisi uraian dari tahapan penelitian untuk dapat memecahkan masalah yang terjadi sesuai dengan metode yang telah ditentukan. Pada BAB III terdapat penjelasan jenis data yang digunakan, objek yang diteliti, serta metode pengolahan data. Kemudian BAB IV Analisis dan Interpretasi Hasil, berisi analisis dan penerapan hasil dari penelitian yang dilakukan. Lalu BAB V Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan yang memuat pernyataan singkat dari hasil penelitian sebagai penutup dari laporan penelitian.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 KAJIAN EMPIRIS

Kajian empiris merupakan kajian penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.1.1 Penelitian Ruang Kemudi Mobil Listrik

Penelitian mengenai ruang kemudi mobil listrik penumpang masih jarang dilakukan. Akan tetapi, terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang membahas mengenai mobil listrik tidak berpenumpang. Berikut adalah beberapa penelitian tersebut :

Reddy et al. (2016) dalam penelitiannya yang berjudul Ergonomi dari Mobil Listrik Tenaga Surya . Penelitian ini dilakukan untuk merancang ruang kemudi yang dapat mengakomodasi semua jenis pengemudi. Subjek dari penelitian ini adalah lima orang pengemudi mobil listrik tenaga surya. Pengukuran dilakukan pada lima objek penelitian. Pengukuran dilakukan untuk memperoleh data sudut kemiringan kursi, sudut yang terbentuk pada paha, jarak poin H pada dasbor, lebar kaki, lebar lutut, dan ketinggian kemudi mobil. Hasil dari penelitian ini adalah desain ruang kemudi mobil listrik tenaga surya.

Ahmad et al. (2017) dalam penelitiannya yang berjudul Penentuan Kendaraan *Formula Student* Ergonomis. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat rancangan ruang kemudi pada mobil balap listrik. Subjek penelitian ini adalah sembilan pengemudi potensial yang ada dalam tim. Penelitian ini diawali dengan pengisian kuesioner mengenai ruang kemudi yang ada. Kemudian, dilakukan pengukuran pada sembilan pengemudi mobil balap listrik. Hasil dari

penelitian ini adalah dimensi ruang kemudi pada mobil balap listrik serta lokasi pengaturan mobil balap listrik.

Mariotti dan Jawad (2000) dalam penelitiannya yang berjudul Rancangan Kokpit Mobil Balap Formula SAE : Pembelajaran Ergonomi untuk Kokpit. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat rancangan ruang kemudi pada mobil balap listrik yang dapat mengakomodasi setiap jenis pengemudi. Subjek dari penelitian ini adalah enam belas anggota tim mobil balap listrik. Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap subjek yang diteliti untuk mendapatkan data dimensi tubuh pengemudi. Data tersebut antara lain sudut kemiringan kursi, sudut yang terbentuk pada paha, ketinggian kemudi mobil, jarak antara poin H terhadap roda, jarak antara poin H terhadap dasbor, ketinggian dasbor, jarak antara lantai terhadap dasbor, lebar kaki, dan ketinggian lutut. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan dimensi ruang kemudi pada mobil balap listrik.

Rodriguez (2011) dalam penelitiannya yang berjudul Dinding Pembatas dan Kursi Pegemudi Untuk Mobil Balap Listrik *Formula Students*. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membuat rancangan kursi yang dapat mendukung pengemudi dengan baik dan memiliki titik pusat masa yang rendah. Penelitian ini diawali dengan pembuatan cetakan tempat duduk. Kemudian dilakukan evaluasi terhadap cetakan tersebut. Setelah cetakan sesuai dengan kebutuhan kemudian dibuat tempat duduk berdasarkan cetakan tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah tempat duduk pada mobil balap listrik.

2.1.2 Penelitian *Axiomatic Design*

Penelitian dengan menggunakan metode *Axiomatic Design* pernah dilakukan sebelumnya. Berikut adalah beberapa penelitian yang menggunakan metode *Axiomatic Design* dan desain produk :

Kim dan Cochran (2000) dalam penelitiannya yang berjudul Mengulas TRIZ Dari Sudut Pandang Desain. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari dan menjelaskan konsep idealitas, konsep pertentangan, dan *Sufield model* pada TRIZ dengan menggunakan kerangka *Axiomatic Design*. Objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah saklar dan keran air. Konsep idealitas dibandingkan dengan aksioma desain pada *Axiomatic Design*, konsep pertentangan diulas dan

situasi dimana pertentangan terjadi diidentifikasi berdasarkan kerangka kerja *Axiomatic Design*. Berdasarkan perbandingan tersebut TRIZ dapat dikatakan sebagai alat yang baik untuk menghasilkan algoritma untuk menemukan solusi yang menyeluruh. Sementara itu, *Axiomatic Design* digunakan untuk mengevaluasi desain yang baik atau buruk berdasarkan permasalahan. Dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa cara mengamati, menganalisa, dan memecahkan konflik sistem atau fisik pada TRIZ memiliki sedikit kesamaan dengan AD. Dimana hal tersebut dapat dijadikan teori desain terpadu pada tahap desain konsep.

Shirwalker dan Okudan (2008) dalam penelitiannya yang berjudul TRIZ dan *Axiomatic Design* : Mengulas Studi Kasus Dan Menawarkan Kegunaan Sinergis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengusulkan pendekatan baru dalam pengaplikasian TRIZ dan AD sehingga mampu meningkatkan efisiensi. Objek dalam penelitian ini adalah *Air Circuit Braker (ACB)*. Pada penelitian ini pendekatan pemecahan masalah yang baru diusulkan. Dimana AD digunakan secara umum untuk mendefinisikan permasalahan dan menguraikan kebutuhan fungsional menjadi hierarki elemen individual. Dan TRIZ digunakan untuk mengembangkan DP untuk memuaskan FR yang sesuai. Pada kasus matrik desain *couple*, pemisahan TRIZ dapat digunakan untuk memisahkan FR yang tidak independen. Permasalahan yang membahas mengenai alat desain untuk meningkatkan produktifitas dibahas untuk mendemonstrasikan pendekatan pemecahan masalah. Dimana AD dan TRIZ dapat digunakan dalam permasalahan pada studi kasus dan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam pemecahan masalah.

Duflou dan Dewulf (2011) dalam penelitiannya yang berjudul komplemen antara TRIZ dan *Axiomatic Design* : dari objektif yang *decoupling* dan identifikasi yang bertentangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah output berbasis AD dapat memberikan masukan yang lebih baik untuk iterasi sintesis berbasis TRIZ yang berulang. Objek dalam penelitian ini adalah pemotongan laser dengan gas reaktif. Dalam penelitian ini diketahui bahwa meskipun studi kasus mengenai pemotongan laser dapat mengilustrasikan penelitian secara mendalam, analisis tambahan tidak menghasilkan solusi sistematis untuk kebutuhan perancangan parameter desain secara spesifik.

Bagaimanapun perbedaan yang dibuat antara parameter dependen dan independen dapat membantu untuk menentukan kebutuhan pada proses abstraksi. Dengan demikian prosedur transformasi yang diusulkan dapat digunakan untuk integrasi AD dan TRIZ pada metodologi desain sistematis, sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan kekuatan analitis dari AD dan dukungan sistematis pada TRIZ.

Ogot (2011) pada penelitiannya yang berjudul *Desain Konseptual Menggunakan Axiomatic Design Pada Kerangka Kerja TRIZ*. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana AD dapat digunakan untuk mempersempit pilihan solusi dari TRIZ ketika dihadapkan dengan pertentangan fisik. Objek dari penelitian ini adalah hard drive pada komputer. Pada hard drive komputer terdapat dua pertentangan yaitu kekuatan pada medan magnet pada palang magnet perlu harus kuat untuk menahan kait pada tempatnya ketika komputer dimatikan untuk mencegah pembacaan/ penulisan yang salah pada permukaan disk yang rusak dan kekuatan dari *voice coil* harus tinggi untuk mengatasi kait magnetik yang lebih kuat, akan tetapi harus pendek untuk menyediakan sensitifitas dan performa yang diinginkan. Berdasarkan permasalahan tersebut ditawarkan solusi yang tepat kemudian dilakukan evaluasi. Hasil dari penelitian ini adalah prinsip aksioma independen dapat digunakan dalam kerangka kerja TRIZ untuk mempersempit solusi standar yang mungkin berlaku jika terdapat pertentangan fisik. Dan ketika solusi telah diperoleh, prinsip yang sama dapat digunakan sebagai alat untuk evaluasi.

Soewardi dan Panduwirani (2016) dalam penelitiannya yang berjudul *desain Ergonomic Inclusive untuk pengguna berkebutuhan khusus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain toilet untuk orang berkebutuhan khusus baik anak-anak maupun orang dewasa. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran interior toilet berdasarkan pengukuran tubuh orang berkebutuhan khusus baik anak-anak maupun orang dewasa. Berdasarkan hasil dari pengukuran tersebut dibuat desain interior kamar mandi dan toilet yang sesuai. Kemudian dilakukan pengujian validitas untuk mengetahui tingkat kepuasan konsumen dengan desain toilet yang ditawarkan. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa desain yang diusulkan dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Hal ini dibuktikan dengan nilai *significance level* yaitu 5 %.

2.2 KAJIAN TEORITIS

2.2.1 Desain Produk

Dalam bukunya, Lindbeck (1995) mengatakan bahwa desain adalah proses kesadaran manusia merencanakan bentuk baru sebagai respon terhadap kebutuhan. Dalam membuat sebuah desain terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan terutama pada kebutuhan pengguna seperti fungsi khusus, bahan baku, dan kebutuhan visual dari permasalahan. Sedangkan produk adalah sesuatu yang dijual oleh perusahaan kepada pelanggan (Ulrich & Eppinger, 1995)

Desain memiliki tiga kebutuhan yang harus dipenuhi. Kebutuhan pertama adalah produk yang dihasilkan harus untuk sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya. Dengan kata lain produk yang baik adalah produk yang dapat digunakan dengan baik oleh penggunanya. Kebutuhan desain yang kedua adalah kebutuhan bahan. Sebuah produk perlu untuk sederhana, langsung, dan praktis untuk digunakan berdasarkan bahan yang digunakan untuk pembuatannya. Dan yang terakhir adalah kebutuhan visual. Produk harus memiliki penampilan yang baik.

Lindbeck (1995) dalam bukunya menyebutkan tahapan dalam mendesain sebuah produk yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah
2. Koleksi data
3. Hipotesis
4. Eksperimen
5. Solusi akhir

2.2.2 Pengembangan Produk

Pengembangan produk adalah seperangkat proses aktivitas yang dibutuhkan untuk menemukan konsep baru berdasarkan keadaan pasar (Otto & Wood, 2001). Sedangkan Ulrich dan Eppinger (1995) menyebutkan pengembangan produk adalah seperangkat aktivitas yang dimulai dengan persepsi dari peluang pasar dan diakhiri dengan produksi. Dalam mengembangkan sebuah produk terdapat tiga aktifitas utama yaitu memahami peluang, mengembangkan konsep, dan mengimplementasikan konsep (Otto & Wood, 2001).

Pada fase memahami peluang langkah pertama yang harus dilakukan adalah kembangkan visi yang akan dicapai. Kemudian dilakukan analisis pasar. Seperti, analisis apakah produk yang dibuat bersifat menguntungkan. Lalu dilakukan analisis konsumen untuk mengetahui kebutuhan konsumen saat ini. Dan yang terakhir lakukan analisis terhadap pesaing sehingga dapat diketahui seberapa memuaskan produk yang dibuat berdasarkan kebutuhan konsumen.

Setelah informasi telah didapat kemudian masuk ke dalam fase yang kedua yaitu fase pengembangan konsep. Pada tahap ini dilakukan perencanaan portofolio. Pada perencanaan portofolio aktivitas yang perlu dilakukan adalah menentukan apa yang harus dimiliki oleh produk sehingga dapat memuaskan kebutuhan konsumen. Kemudian membangun model fungsional. Dalam membangun model fungsional meliputi input, output, dan perubahan yang terjadi pada produk. Kemudian pengembangan arsitektur produk. Dan yang terakhir adalah konsep teknik.

Fase yang terakhir adalah fase implementasi konsep. Aktivitas yang pertama dilakukan pada fase ini adalah *embodiment engineering* dimana konsep yang dipilih dibuat menjadi produk nyata. Aspek penting dalam *embodiment engineering* adalah pembuatan model. Model tersebut meliputi model fisik kemudian dilakukan analisis terhadap model tersebut. Selanjutnya adalah desain untuk X. Dimana X merupakan salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi oleh produk. Aktivitas terakhir yang dilakukan pada fase implementasi konsep adalah memperkuat desain. Pada tahapan ini prototype telah dibuat.

2.2.3 Axiomatic Design

Axiomatic Design dikembangkan oleh Profesor Suh Nam Pyo. *Axiomatic Design* banyak digunakan seperti pengembangan software, hardware, mesin dan produk yang lain, sistem manufaktur, bahan baku dan proses bahan baku, organisasi, dan sistem besar seperti kapal luar angkasa. *Axiomatic Design* menyediakan perancangan dengan proses pemikiran logis dan rasional.

Pada *Axiomatic Design* dikenal istilah domain. Domain tersebut dibagi menjadi empat yaitu CA, FR, DP, dan PV. Berikut adalah penjelasan tiap-tiap domain :

1. CA (*Costumer Attribute*)

Merupakan domain yang meampung kebutuhan dari sudut pandang pengguna

2. FR (*Functional Requirement*)

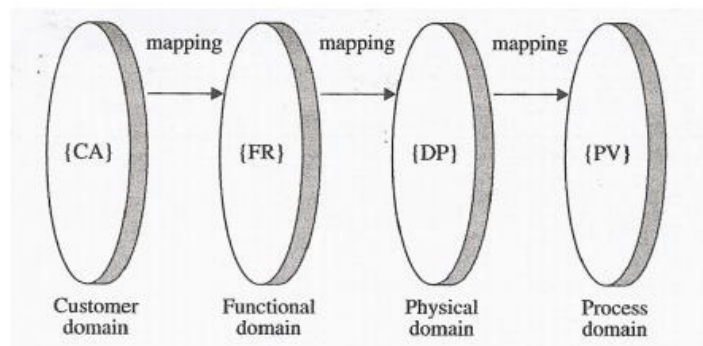
Merupakan domain yang penampung semua fungsi yang ingin dicapai dari suatu desain atau produk.

3. DP (*Design Parameter*)

Merupakan domain yang menjadi manivestasi dari FR bagaimana fungsi dari domain FR diwujudkan.

4. PV (*Process Variable*)

Merupakan domain yang membahas bagaimana desain atau produk diproduksi



Gambar 1.1 Domain Dalam Axiomatic Design

Sumber : Suh,2003

Terdapat dua aksiom pada *Axiomatic Design* yaitu *Independence Axiom* dan *Information Axiom*. *Independence Axiom* merupakan independensi FR yang harus tetap dijaga maksudnya adalah perubahan pada setiap parameter desain hendaknya memiliki efek pada satu fungsi saja. Sedangkan *Information Axiom* yaitu aksioma dimana desain harus memenuhi aksioma *Independence*. Pada aksioma tersebut desain yang memiliki informasi yang paling sedikit merupakan desain yang paling baik (Suh,2003).

Dalam Suh (2003) diketahui bahwa berdasarkan jumlah relatif DP dn FR desain dapat diklasifikasikan menjadi 3 yaitu *Coupled* terjadi apabila jumlah $DP < FR$. Pada kondisi ini baik hasil desain yang bersifat *couple* maupun FR tidak dapat dipenuhi. Kemudian *Redundan*, terjadi apabila jumlah $DP > FR$. Desain yang bersifat *redundant* dapat memenuhi atau tidak memenuhi aksioma independen.

Yang terakhir adalah *ideal design*, terjadi ketika nilai FR = nilai DP. Pada desain ideal aksioma independen dapat terpenuhi.

2.2.4 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “ergon” berarti kerja dan “nomos” berarti aturan atau hukum. Sehingga ergonomi dapat diartikan sebagai aturan atau norma dalam sistem kerja (Tarwaka et al., 2004). Dalam bukunya, Tayyari dan Smith (1997) menyebutkan ergonomi didefinisikan sebagai cabang pengetahuan yang berfokus pada pencapaian dari hubungan yang optimal antara pekerja dan lingkungan kerja. Ergonomi membahas mengenai kemampuan manusia dan keterbatasannya (biomekanik dan antropometri), stres kerja dan lingkungan, tekanan statis dan dinamis pada struktur tubuh manusia, kewaspadaan, kelelahan, simulasi desain dan pelatihan, serta desain dari stasiun kerja dan peralatan.

Tujuan ergonomi adalah menyesuaikan pekerjaan terhadap pekerja. Sedangkan tujuan penerapan ergonomi adalah meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, dan menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis antropologis, dan budaya (Tarwaka et al., 2004).

2.2.5 Anthropometri

Antropometri memiliki keterkaitan dengan pengukuran dimensi dan karakteristik fisik tertentu dari tubuh seperti volume, pusat gravitasi, sifat inersia, dan masa dari segmen tubuh (Sanders & McCormick, 1993). Pengukuran antropometri merupakan elemen penting pada desain alat dan tempat kerja. Aplikasi mendasar antropometri pada desain adalah menemukan dimensi yang sesuai untuk diterapkan pada desain. Terdapat dua tipe dimensi yang menentukan dimensi desain yang tepat yaitu *Clearance Dimension* dan *Reach Dimension*. *Clearance Dimension* menentukan ruang minimum yang diperlukan untuk pekerja melakukan aktivitas di tempat kerja. *Clearance* ditentukan berdasarkan dimensi terbesar dari populasi operator yang diharapkan.

Sedangkan *Reach Dimention* menentukan ruang maksimum yang diizinkan untuk pekerja melakukan aktivitas. *Reach Dimention* ditentukan berdasarkan dimensi terkecil dari populasi operator (Tayyari & Smith, 1997).

Terdapat dua tipe utama dalam pengukuran tubuh yaitu statis dan dinamis. Dimensi statis adalah pengukuran yang dilakukan ketika tubuh dalam keadaan posisi diam (*fix position*). Pengukuran statis terdiri dari dimensi skeletal (diantara pusat sendi) atau dimensi kontur (dimensi permukaan kulit). Dimensi dinamis adalah pengukuran yang dilakukan ketika tubuh sedang melakukan aktivitas (Sanders & McCormick, 1993). Antropometri teknik berkaitan dengan aplikasi dari pengukuran statis dan dinamis dari seseorang untuk memperoleh rekomendasi tempat kerja, alat, dan produk.

Dalam bukunya Tayyari dan Smith (1997) membahas prosedur penggunaan data antropometris untuk mencapai kesuaian antara operator dengan desain prosedur yaitu sebagai berikut :

1. Tentukan populasi pengguna potensial dari peralatan.
2. Pilih proporsi dari populasi yang akan diakomodasi oleh desain.
3. Tentukan dimensi tubuh yang penting dalam desain.
4. Tentukan persentil dari dimensi proporsi dari populasi yang telah dipilih pada tabel antropometri.
5. Tentukan tipe pakaian dan peralatan pribadi yang digunakan oleh pekerja.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 JENIS DATA

3.1.1 Data Primer

Jenis data primer adalah data yang didapatkan langsung dari subjek penelitian. data primer dalam penelitian ini adalah data hasil kuesioner yang dilakukan melalui beberapa tahap untuk mendapatkan *costumer attributes* dan data anthropometri.

3.2 OBJEK PENELITIAN

Objek penelitian yaitu ruang kemudi mobil listrik. Dengan subjek yang diteliti yaitu pengemudi mobil.

3.3 INSTRUMEN PENELITIAN

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Adapun instrumen penelitian dalam penelitian ini antara lain:

1. Kuesioner
2. Autodesk Inventor
3. Microsoft Word 2010
4. SPSS 23.00
5. Anthropometer

3.4 METODE PENGUMPULAN DATA

3.4.1 Metode Survey

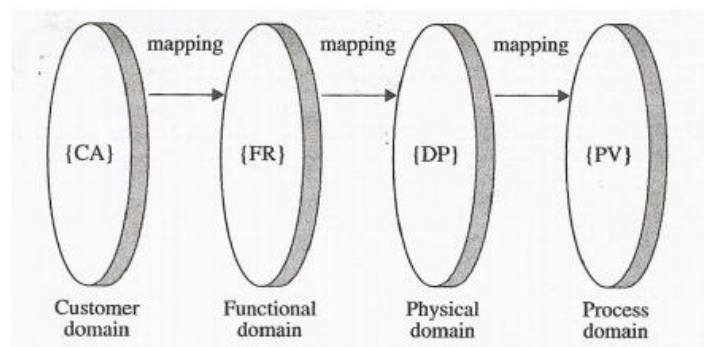
Survei dilakukan melalui dua tahapan. Tahap pertama merupakan wawancara. Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi keluhan yang dirasakan pengguna. Tahap selanjutnya adalah kuesioner. Kuesioner diawali dengan identifikasi atribut untuk dilakukan uji statistik *reliability* dan *validity*. Kemudian dilakukan pengumpulan data mengenai *functional requirement* dan *design parameter*.

3.4.2 Metode Pengukuran Langsung

Pengukuran langsung merupakan proses pengumpulan data dimensi tubuh yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran langsung.

3.5 METODE PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *Axiomatic Design*. Berikut adalah tahapannya :



Gambar 3.1 Domain Dalam Axiomatic Design

Sumber : Suh,2003

Identifikasi kebutuhan konsumen pada ruang kemudi mobil listrik didapatkan melalui kuesioner. Kemudian dari kuesioner tersebut didapatkan *costumer attributes*. Lalu dilakukan pengujian statistik pada setiap atribut. Tahap

selanjutnya kemudian dilakukan pemetaan dari *customer attributes* (CAs) ke level *functional requirement* (FR) kemudian ke *design parameters* (DPs). Matriks FR DP untuk masing masing level. Pada tahap ini dibuat *design matrix* (DM) untuk menyesuaikan desain agar memenuhi *independence axiom* untuk atribut masing masing level.

3.6 METODE ANALISIS

3.6.1 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan butir-butir dalam suatu daftar pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variabel (Nugroho,2005). Berikut merupakan langkah-langkah dalam pengujian validitas :

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Skor butir kuesioner valid

H_1 : skor butir kuesioner tidak valid

2. Menentukan Nilai r_{tabel}

Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 5 % dan derajat kebebasan (df) = n-2

3. Mencari Nilai r_{hitung}

Nilai r_{hitung} dapat diperoleh dengan menggunakan *software* SPSS atau dapat dihitung dengan cara manual dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{xy} = \left(\frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \right) \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

x_i = Nilai data ke-i pada variabel x

y_i = Nilai data ke-i pada variabel y

4. Membandingkan Besar Nilai r_{tabel} dengan r_{hitung}

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima

3.6.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk menguji konsistensi alat ukur. Instrumen kuesioner yang tidak reliabel maka tidak konsisten untuk pengukuran sehingga hasil pengukuran tidak dapat dipercaya (Priyatno, 2012). Suatu alat ukur dikatakan reliabel jika memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi. Tinggi rendahnya reliabilitas ditunjukkan dengan koefisien reliabilitas. Koefisien reliabilitas berkisar antara 0-1. Semakin tinggi koefisien reliabilitas semakin reliabel alat ukur tersebut. (Yamin & Kurniawan, 2009). Klasifikasi nilai *Cronbach Alpha* dijelaskan dalam tabel berikut :

Tabel 3.1 Klasifikasi Nilai Cronbach Alpha

<i>Cronbach Alpha</i>	Konsistensi
$\alpha \geq 0,9$	Sangat bagus
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Bagus
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Diterima
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Dipertanyakan
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Kurang
$\alpha < 0,5$	Tidak diterima

Persamaan untuk menghitung *Cronbach Alpha* adalah sebagai berikut :

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum sj^2}{sx^2} \right] \dots \dots \dots (3.2)$$

Dengan :

k = Banyak belahan *test*

sj^2 = Variasi belahan j ; $j = 1, 2, 3, \dots, k$

sx^2 = Variasi skor *test*

3.6.3 Uji Kolmogorov Smirnov

Uji kolmogorov Smirnov digunakan untuk menguji apakah suatu sampel berasal dari suatu populasi berdistribusi tertentu. Selain itu uji kolmogorov smirnov berkaitan dengan derajat kesesuaian antara distribusi himpunan harga sampel

dengan distribusi teoritis. Dalam uji kolmogorov smirnov H_0 diterima jika nilai jika nilai signifikansi lebih besar atau sama dengan 0,05 (Sugiyono & Wibowo, 2002)

3.6.4 Uji Marginal Homogeneity

Marginal Homogeneity merupakan uji statistik nonparametrik. Uji ini dilakukan untuk tes dua sampel yang saling berhubungan dan merupakan perluasan dari uji McNemar. Penggunaan uji ini untuk melihat apakah terdapat perbedaan atau perubahan antara dua peristiwa sebelum dan sesudahnya. Pada kasus antara dua peristiwa untuk data kategori lebih dari 2x2 dan bersifat multinomial digunakan metode *Stuart-Maxwell test of Marginal Homogeneity* (Yamin & Kurniawan, 2009). Berikut formula perhitungan uji marginal homogeneity (Sheskin,2004) :

$$\chi^2 = \frac{\bar{n}_{23}d_1^2 + \bar{n}_{13}d_2^2 + \bar{n}_{12}d_3^2}{2(\bar{n}_{12}\bar{n}_{13} + \bar{n}_{12}\bar{n}_{23} + \bar{n}_{13}\bar{n}_{23})} \dots\dots\dots(3.3)$$

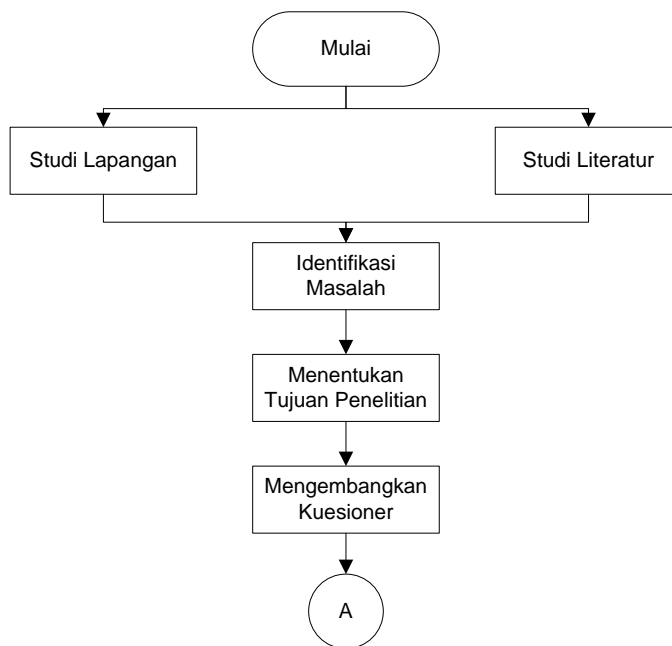
Dimana :

$$\bar{n}_{ij} = \frac{n_{ij} + n_{ji}}{2} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$d_i = n_i - n_j \text{ (with } i = j) \dots\dots\dots(3.5)$$

3.7 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

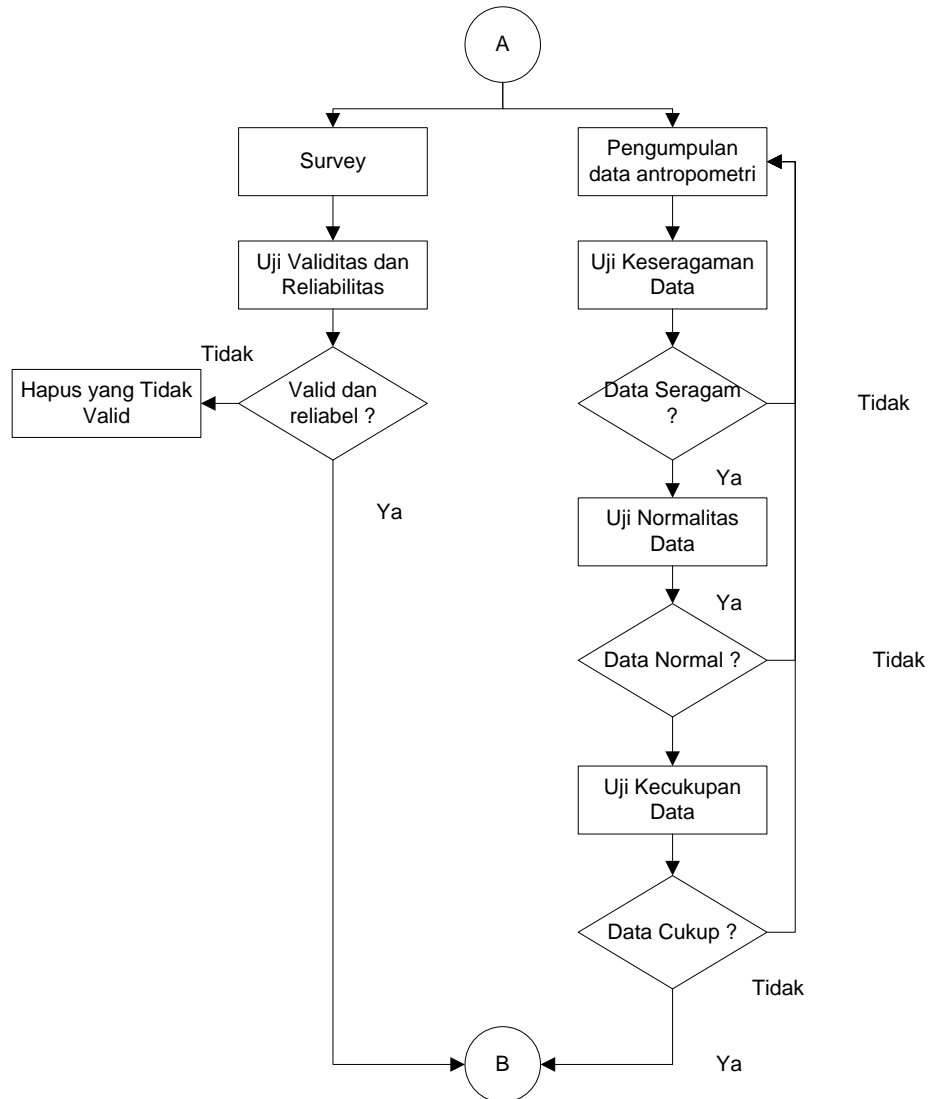
Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini digambarkan dalam diagram alir berikut :



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 menjelaskan tahap awal penelitian ini dimulai dari studi lapangan dan studi literatur. Setelah diketahui keadaan yang ada dilapangan, kemudian dilakukan identifikasi permasalahan yang ada pada ruang kemudi mobil listrik yang ada saat ini. Selanjutnya ditentukan tujuan dari penelitian yang dilakukan, yaitu untuk mengetahui parameter desain ruang kemudi mobil listrik untuk membuat ruang kemudi mobil listrik yang diusulkan. Sebelumnya, kuesioner dikembangkan untuk mendapat identifikasi atribut ruang kemudi mobil listrik untuk memenuhi keinginan pengguna.

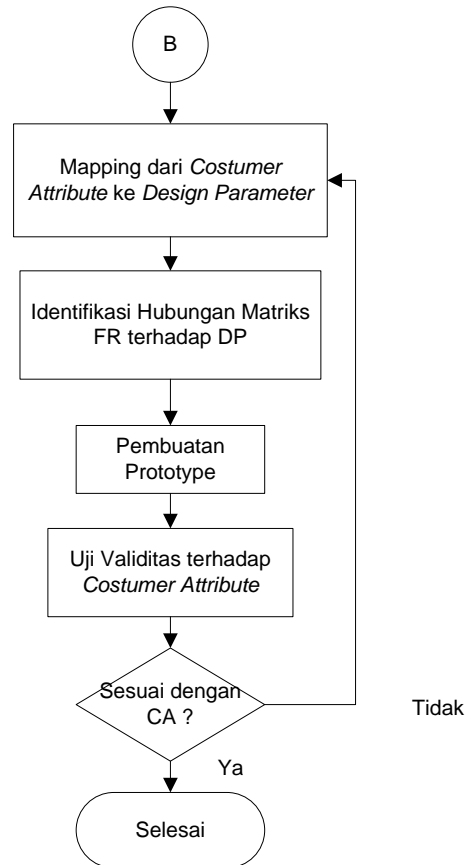
Gambar 3.2 dibawah merupakan tahapan lanjutan penelitian tahap A selesai dilakukan.



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian (lanjutan)

Gambar 3.2 menunjukkan tahap selanjutnya dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama yaitu survei untuk mengetahui atribut kokpit mobil balap listrik yang kemudian dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Bagian yang kedua adalah pengumpulan data antropometri yang kemudian dilakukan uji keseragaman data, uji normalitas data, dan uji kecukupan data. Apabila semua data telah memenuhi, maka data tersebut dapat digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya.

Gambar 3.3 menggambarkan langkah terakhir dalam penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian (lanjutan)

Gambar 3.3 menunjukkan langkah selanjutnya setelah data yang didapat bisa digunakan. Langkah pertama yang dilakukan setelah data didapat adalah memetakan *Costumer Attributes* (CA) ke *Functional Requirement* (FR). Selanjutnya, dilakukan penerjemahan dari *Functional Requirement* (FR) menjadi *Design Parameter*. Langkah selanjutnya adalah pembuatan *prototype* dalam bentuk desain, dan dilakukan uji validasi terhadap desain ruang kemudi mobil listrik untuk mengetahui apakah desain yang dibuat telah memenuhi *Costumer Attributes* atau belum. Ketika desain ruang kemudi mobil listrik telah memenuhi *costumer attribute* langkah selanjutnya adalah analisis dan kesimpulan desain ruang kemudi mobil listrik.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 PENGUMPULAN DATA

4.1.1 Profil Responden

Karakteristik responden yang terlibat dalam penelitian ini ditampilkan berikut pada Tabel 4.1 – Tabel 4.3 :

Tabel 4.1 Profil Responden” Jenis Kelamin”

Jenis Kelamin Responden	Prosentase (%)
Laki-laki	85
Perempuan	15
Total	100

Tabel 4.2 Profil Responden “Usia”

Usia Responden	Jumlah	Prosentase (%)
<20 tahun	29	48
21-30 Tahun	31	52
31-40 Tahun	0	0
>40 tahun	0	0
Total	60	100

Tabel 4.3 Profil Responden "Pendidikan"

Pendidikan Terakhir	Jumlah	Prosentase (%)
SD	0	0
SMP	0	0

Pendidikan Terakhir	Jumlah	Prosentase (%)
SMA	47	78
Perguruan Tinggi	13	22
Total	60	100

4.1.2 Identifikasi Costumer Attribute

Kebutuhan pelanggan diidentifikasi melalui responden yang merupakan pengguna mobil. Berdasarkan kuesioner tersebut diperoleh beberapa atribut yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.4 Costumer's Attribute

No	Costumer Attributes
1	Desain ruang kemudi menarik
2	Tempat duduk nyaman
3	Pengaturan mudah dijangkau
4	Ruang kemudi luas
5	Memudahkan akses perangkat elektronik
6	Informatif

4.2 PENGOLAHAN DATA

4.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas Atribut Ruang Kemudi Mobil Listrik

Pengujian validitas dilakukan terhadap 7 *Costumer Attribute* dengan menggunakan *software* SPSS 23.0. Nilai *signifikance value* yang didapatkan pada tabel r dengan derajat signifikansi (α) sebesar 5% untuk data sebanyak 60 adalah 0.2542. Data dikatakan valid jika r hitung > r tabel. Hasil uji validitas untuk desain ruang kemudi mobil listrik ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.5 Hasil Uji Validasi Atribut

Kriteria	Sig.
Desain ruang kemudi menarik	,759**
Tempat duduk nyaman	,822**

Kriteria	Sig.
Pengaturan mudah dijangkau	,728**
Ruang kemudi luas	,710**
Memudahkan akses perangkat elektronik	,676**
Informatif	,784**
Total	1

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan semua atribut $r > 0.2542$. Sehingga, dapat dikatakan semua atribut valid. Hasil uji reliabilitas untuk atribut desain ruang kemudi mobil listrik ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.6 Uji Reliabilitas Desain Ruang Kemudi Mobil

Cronbach's Alpha	N of Items
.834	6

Berdasarkan perhitungan uji reliabilitas dapat diketahui bahwa data yang diperoleh bersifat reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,7$ yaitu sebesar 0,834. Karena data yang diperoleh valid dan reliabel maka data dapat digunakan dan diolah ke proses selanjutnya, yaitu pemetaan menggunakan pendekatan *Axiomatic Design*.

4.2.2 Uji Keseragaman, Normalitas, dan Kecukupan Data

4.2.2.1 Uji Keseragaman Data

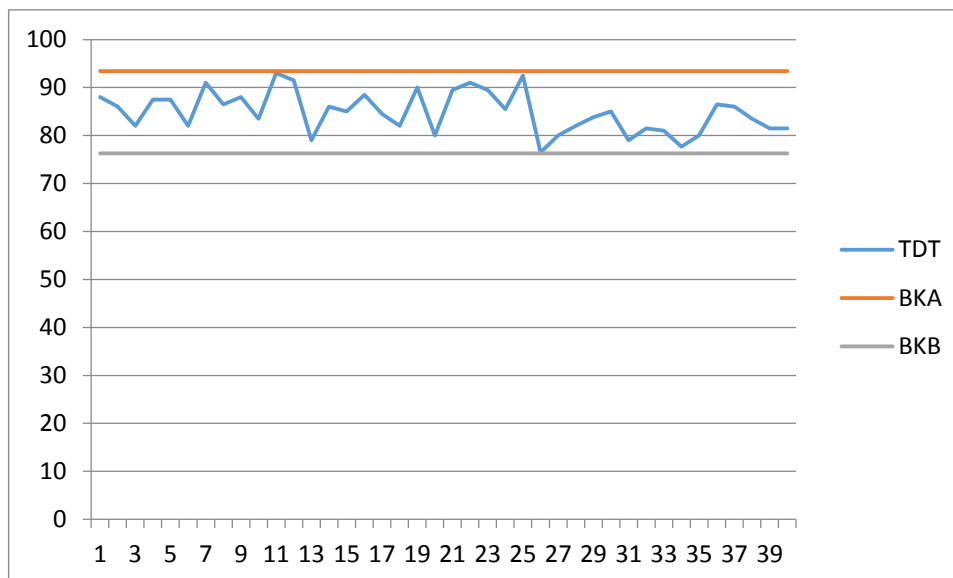
1. . Uji Keseragaman Data Dimensi Tinggi Duduk Tegak (TDT)

$$\sigma = 4,29$$

$$BKA = 84,875 + 2(4,29) = 93,45$$

$$BKB = 84,875 - 2(4,29) = 76,29$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa $BKB < TDT < BKA$, maka data dikatakan seragam. Adapun grafik keseragaman data untuk Tinggi Duduk Tegak sebagai berikut



Gambar 4.1 Grafik Uji Keseragaman Data Dimensi Tinggi Duduk Tegak

Tabel 4.7 Uji Keseragaman Data Dimensi Athropometri

Dimensi	Keterangan
Tinggi Bahu Duduk (TBD)	Seragam
Tinggi Popliteal (TPO)	Seragam
Pantat Popliteal (PPO)	Seragam
Lebar Pinggul (LP)	Seragam
Antara Dua Telinga (ADT)	Seragam
Panjang Telapak Kaki (PTI)	Seragam
Jarak Tangan Kanan dan Tangan Kiri (JRT)	Seragam
Panjang Tangan (PT)	Seragam
Lebar Jari Telunjuk (LJL)	Seragam
Tebal Jari Telunjuk (TJL)	Seragam
Jangkauan Tangan (JT)	Seragam
Panjang dari Siku ke Ujung Jari (PSJ)	Seragam
Tebal Paha (TP)	Seragam

4.2.2.2 Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan metode *Kolmogorov-Sminov*.

Tabel 4.11 menunjukkan nilai signifikansi uji normalitas data dimensi tubuh.

Tabel 4.8 Uji Normalitas Data Dimensi Anthropometri

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Saphiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
TDT	,124	40	,125	,977	40	,566
TBD	,078	40	,200	,969	40	,346
TPO	,104	40	,200	,973	40	,440
PPO	,105	40	,200	,966	40	,265
LP	,111	40	,200	,956	40	,119
ADT	,089	40	,200	,977	40	,589
PTI	,124	40	,123	,969	40	,347
JRT	,086	40	,200	,980	40	,677
PT	,138	40	,054	,963	40	,206
LJL	,122	40	,137	,956	40	,124
TJL	,130	40	,087	,942	40	,039
JT	,073	40	,200	,966	40	,258
PSJ	,108	40	,200	,959	40	,161
TP	,076	40	,200	,976	40	,545

Nilai pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa data dimensi tubuh berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi *Kolmogorov-Smirnov* $\geq 0,05$.

4.2.2.3 Uji Kecukupan Data

1. Uji Kecukupan data dimensi Tinggi Duduk Tegak (TDT)

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{(40 \times 288868) - (3395)^2}}{3395} \right]^2$$

$$N' = 3,98$$

$N' < N = 3, 98 < 40$ maka data dinyatakan cukup

Tabel 4.9 Uji Kecukupan Data Dimensi Anthropometri

Dimensi	N'	Keterangan
Tinggi Bahu Duduk (TBD)	6,08	Cukup
Tinggi Popliteal (TPO)	5,26	Cukup
Pantat Popliteal (PPO)	5,01	Cukup
Lebar Pinggul (LP)	19,89	Cukup
Antara Dua Telinga (ADT)	17,05	Cukup
Panjang Telapak Kaki (PTI)	3,89	Cukup
Jarak Tangan Kanan dan Tangan Kiri (JRT)	31,24	Cukup
Panjang Tangan (PT)	6,55	Cukup
Lebar Jari Telunjuk (LJL)	28,13	Cukup
Tebal Jari Telunjuk (TJL)	34,125	Cukup
Jangkauan Tangan (JT)	6,20	Cukup
Panjang dari Siku ke Ujung Jari (PSJ)	4,51	Cukup
Tebal Paha (TP)	37,98	Cukup

4.2.4 Percentile

Hasil dari pengolahan data anthropometri, didapatkan nilai dimensi tubuh dengan ukuran pada tiap persentil ditunjukkan pada tabel 4.12, sebagai berikut :

Tabel 4.10 Persentil Data Anthropometri

Dimensi Tubuh	Persentil					
	P₅		P₅₀		P₉₅	
	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita
TDT	80,42	76,95	86,78	81,70	93,14	86,45
TBD	53,88	49,48	58,80	55,57	63,72	61,65

TPO	40,29	37,24	43,37	39,91	46,44	42,58
PPO	41,63	44,05	46,34	47,56	51,05	51,07
LP	28,51	26,08	34,40	32,87	40,29	39,67
ADT	16,50	14,06	19,11	17,39	21,72	20,72
PTI	23,91	22,05	25,28	23,41	26,65	24,78
JRT	36,68	28,21	44,14	37,49	51,61	46,77
PT	17,056	15,55	18,50	16,87	19,94	18,20
LJL	1,51	2,05	1,93	2,27	2,35	2,50
TJL	1,43	2,05	1,87	2,27	2,31	2,50
JT	76,62	68,96	82,22	74,71	87,82	80,45
PSJ	42,84	39,27	45,36	41,58	47,88	43,89
TP	10,37	9,66	13,86	13,07	17,36	16,48

4.3 PROSES PEMETAAN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK DENGAN PENDEKATAN AXIOMATIC DESIGN

4.3.1 Hasil *Costumer Attribute* (CA) Desain Ruang Kemudi Mobil Listrik

Dilakukan pemetaan terhadap *Costumer Attribute* yang telah valid dan reliabel untuk mendapatkan parameter desain untuk ruang kemudi mobil listrik. Tabel 4.13 menunjukkan *Costumer Attribute* dan deskripsi untuk masing-masing atribut desain ruang kemudi mobil listrik.

Tabel 4.11 *Costumer Antribute Ruang Kemudi Mobil Listrik*

Kriteria	Kode	Deskripsi
Desain ruang kemudi menarik	CA1	Desain ruang kemudi yang memiliki estetika baik
Tempat duduk nyaman	CA2	Tempat duduk yang dapat mengurangi rasa complain
Pengaturan mudah dijangkau	CA3	Pengaturan mengemudi yang dapat diraih
Ruang kemudi luas	CA4	Ruang kemudi yang memiliki ukuran panjang dan lebarnya sesuai
Memudahkan akses perangkat elektronik	CA5	Ruang kemudi yang memudahkan menggunakan peralatan elektronik

Informatif	CA6	Tampilan indikator mobil yang mudah dipahami
------------	-----	--

4.3.2 Pemetaan dari *Costumer Attribute (CA)* ke *Functional Requirement (FR)* dan ke *Design Parameter (DP)*

Proses pemetaan dimulai dari mendefinisikan *Costumer Attributes (CAs)* menjadi *Functional Requirements (FRs)* dalam bentuk kata kerja kemudian diterjemahkan kedalam *Design Parameters (DPs)* dengan proses *zigzaging* melalui dekomposisi domain desain *Functional Requirements (FRs)* diterjemahkan menjadi *Design Parameter (DPs)* kemudian dilakukan proses dekomposisi ke level yang berada dibawahnya hingga mencapai level yang paling bawah atau *leaf* (Park,2007).

Hasil dari pemetaan tiap *Costumer Attribute* ke *Design Parameter* dapat dilihat pada Tabel 4.14 untuk atribut desain interior menarik, Tabel 4.15 untuk atribut tempat duduk nyaman, Tabel 4.16 untuk atribut pengaturan mengemudi mudah dijangkau, Tabel 4.17 untuk atribut ruang kemudi luas, Tabel 4.18 untuk atribut memudahkan akses hiburan, dan Tabel 4.19 untuk atribut fasilitas kemudi sederhana.

Tabel 4.12 Hasil Proses Mapping Atribut Desain Ruang Kemudi Menarik

Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
		FR 1	Memberikan rasa senang	DP 1	Ruang kemudi yang ergonomis
CA 1	Desain ruang kemudi menarik	FR 1.1	Memberikan kesan klasik	DP 1.1	Warna dan corak pada dasbor
		FR 1.1.1	Memberikan kesan tradisional	DP 1.1.1	Corak kayu
		FR 1.1.2	Memberikan kesan sederhana	DP 1.1.2	Hitam untuk

Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
					background RGB (64,64,64) Coklat untuk corak RGB (81,40,0)
		FR 1.2	Memberikan kesan nyaman	DP 1.2	Warna pada langit-langit ruang kemudi
		FR 1.2.1	Memberikan kesan sejuk	DP 1.2.1	Coklat RGB (222,170,85)
		FR 1.3	Memberikan rasa nyaman	DP 1.3	Warna dan ukuran tombol pengaturan yang sesuai dengan pengguna
		FR 1.3.1	Memperjelas simbol pada tombol pengaturan	DP 1.3.1	Hitam RGB (0,0,0)
		FR 1.3.2	Mencegah rasa sakit pada jari dengan memberikan ukuran panjang tombol pengaturan dengan dimensi lebar jari telunjuk	DP 1.3.2	Persentil 5% : 1,51 cm
		FR 1.3.3	Mencegah rasa sakit pada jari dengan memberikan ukuran lebar tombol pengaturan dengan dimensi tebal jari telunjuk	DP 1.3.3	Persentil 5% : 1,43 cm
		FR 1.4	Memberikan kesan modern	DP	Warna pada

Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
				1.4	alat mengemudi
		FR 1.4.1	Memberikan kesan canggih	DP 1.4.1	Hitam RGB (0,0,0)
		FR 1.5	Memberikan kesan elegan	DP 1.5	Warna pada tempat duduk
		FR 1.5.1	Memberi kesan rapi	FR 1.5.1	Hitam RGB (0,0,0)
		FR 1.6	Meminimalkan ketidaknyamanan genggamannya	DP 1.6	Bentuk dan ukuran alat mengemudi
		FR 1.6.1	Mencegah tidak nyamannya genggamannya	DP 1.6.1	Bentuk dan ukuran tuas persneling sesuai dengan tangan pengguna
		FR 1.6.1.1	Memberi kemudahan genggamannya	DP 1.6.1.1	Tuas persneling berbentuk bola
		FR 1.6.1.2	Memberi kenyamanan genggamannya dengan memberikan ukuran genggamannya tuas persneling dengan dimensi panjang tangan	DP 1.6.1.2	Persentil 5% : 15,55 cm
		FR 1.6.2	Mencegah rasa sakit pada tangan	DP 1.6.2	Ukuran stir
		FR 1.6.2.1	Setir sesuai untuk telapak tangan orang terkecil dengan memberikan ukuran genggamannya	DP 1.6.2.1	Persentil 5% : 15,55 cm

Code	Costumer	Code	FRs	Code	DPs
	Attributes				
			stir dengan dimensi panjang tangan		

Tabel 4.13 Hasil Proses Mapping Atribut Tempat Duduk Nyaman

Code	Costumer	Code	FRs	Code	DPs
	Attributes				
	Tempat duduk nyaman	FR 2	Mengurangi rasa sakit	DP 2	Desain tempat duduk ergonomis
		FR 2.1	Meminimalkan rasa sakit pada pangkal paha	DP 2.1	Dimensi alas duduk yang sesuai
		FR 2.1.1	Mengurangi tekanan samping pada pangkal paha	DP 2.1.1	Luas alas duduk
		FR 2.1.1.1	Menyediakan ruang yang cukup untuk orang terbesar dengan memberikan ukuran kedalaman alas duduk dengan dimensi panjang pantat popliteal	DP 2.1.1.1	Persentil 95% : 51,07 cm
CA	2	FR 2.1.1.2	Menyediakan ruang yang cukup untuk orang terbesar dengan memberikan ukuran lebar alas duduk dengan dimensi lebar pinggul	DP 2.1.1.2	Persentil 95% : 40,29 cm dengan clothing allowance 5 cm
		FR 2.1.2	Mengurangi tekanan belakang pada tutut	DP 2.1.2	Ketinggian alas duduk
		FR 2.1.2.1	Menyediakan jangkauan kaki untuk orang paling kecil dengan memberikan ukuran tinggi alas	DP 2.1.2.1	Persentil 5% : 37,24 cm dengan

Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
			duduk dengan dimensi tinggi popliteal		<i>clothing allowance 7,5 cm</i>
FR 2.1.3	Memberikan topangan berat badan atas	DP 2.1.2			Ketebalan busa alas duduk
FR 2.1.3.1	Meningkatkan daya topang untuk badan yang paling berat	DP 2.1.2.1			Ketebalan alas duduk 4,9 cm
FR 2.2	Meminimalkan rasa sakit pada tubuh bagian atas	DP 2.2			Sandaran tempat duduk dengan ukuran anthropometri
FR 2.2.1	Mengurangi tekanan pada punggung	DP 2.2.1			Ukuran sandaran punggung
FR 2.2.1.1	Menyediakan ukuran yang sesuai untuk orang terbesar dengan memberikan tinggi sandaran dengan dimensi tinggi bahu duduk	DP 2.2.1.1			Persentil 95% : 63,72 cm dengan clothing allowance 1 cm
FR 2.2.1.2	Menyediakan ukuran yang sesuai untuk orang terbesar dengan memberikan lebar sandaran dengan dimensi jarak tangan kanan-tangan kiri	FR 2.2.1.2			Persentil 95% : 51,61 cm
FR 2.2.2	Mengurangi tekanan pada leher	DP 2.2.2			Ukuran sandaran

Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
					kepala
		FR 2.2.2.1	Menyediakan dimensi yang sesuai untuk orang terbesar dengan memberikan tinggi sandaran kepala dengan dimensi tinggi duduk tegak dan dimensi tinggi bahu duduk	DP 2.2.2.1	Persentil 95% : 93,14 cm dan Persentil 95% : 63,72 cm dengan clothing allowance 1 cm
		FR 2.2.2.2	Menyediakan dimensi yang sesuai untuk orang terbesar dengan memberikan lebar sandaran kepala dengan dimensi antar dua telinga	DP 2.2.2.2	Persentil 95% : 21,72 cm
		FR 2.3	Meminimalkan suhu panas pada tempat duduk	DP 2.3	Bahan pelapis tempat duduk
		FR 2.3.1	Memberikan bahan dengan permukaan dingin	DP 2.3.1	Kulit sintetis

Pada *functional requirement* tinggi sandaran kepala menggunakan data antropometri. Berikut adalah penjabaran perhitungan tinggi sandaran kepala :

$$\text{Tinggi Sandaran Kepala} = \text{Tinggi Duduk Tegak} - \text{Tinggi Bahu Duduk}$$

$$\text{Tinggi Sandaran Kepala} = 93,14 - 63,72$$

$$\text{Tinggi Sandaran Kepala} = 28,42 \text{ cm}$$

Tabel 4.14 Hasil Proses Mapping Atribut Pengaturan Mengemudi Mudah Dijangkau

Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
CA 3	Pengaturan mengemudi mudah dijangkau	FR 3	Pengaturan mengemudi dapat diraih	DP 3	Pengaturan kemudi ergonomis
		FR 3.1	Mencegah ketidaknyamanan jangkauan	DP 3.1	Jarak pengaturan mengemudi
		FR 3.1.1	Menyediakan jarak yang sesuai untuk orang terkecil dengan memberikan jarak tuas perseneling terhadap kursi dengan dimensi panjang siku-ujung jari	DP 3.1.1	Persentil 5% : 39,27 dengan <i>clothing allowance</i> 2,5 cm
		FR 3.1.2	Menghindari sakit pada lengan atas dengan memberikan jarak dasbor terhadap kursi dengan dimensi jangkauan tangan	DP 3.1.2	Persentil 5% : 68,96 cm
		FR 3.2	Mengurangi rasa sakit pada betis	DP 3.2	Jarak pedal
		FR 3.2.1	Menyediakan jangkauan yang nyaman untuk orang terbesar/terkecil dengan memberikan jarak pedal terhadap kusi dengan dimensi tinggi popliteal, dimensi tinggi popliteal, dimensi pantat popliteal dan dimensi panjang telapak kaki	DP 3.2.1	Persentil 5% : 37,24 dengan <i>clothing allowance</i> 7,5 cm; persentil 95% : 46,44 cm dengan <i>clothing allowance</i>

				7,5 cm;
				persentil
				95% : 51,07
				cm; dan
				persentil
				95% : 26,65
				dengan
				clothing
				allowance 4
				cm
FR 3.3	Mencegah kebingungan	DP	Posisi	
	pengguna	3.3	pengaturan	
			kemudi	
			didekat	
			pengguna	
FR	Mencegah pencarian	DP	Posisi	
3.3.1		3.3.1	tombol	
FR	Posisi mudah ditemukan	DP	Kaca spion	
3.3.1.1		3.3.1.1	: sisi kanan,	
			pengunci	
			pintu : sisi	
			kanan,	
			pengaturan	
			jendela :	
			sisi kanan,	
			lampu	
			bahaya :	
			sisi kiri,	
			pengaturan	
			suhu : sisi	
			kiri	
FR	Menyediakan posisi lengan yang	DP	Posisi tuas	
3.3.2	nyaman	3.3.2	persneling	

FR	Meminimalkan sakit pada lengan	DP	Sisi	kiri
3.3.2.1	atas	3.3.2.1	tempat	duduk

Pada *functional requirement* jarak pedal terhadap tempat duduk menggunakan data antropometri. Berikut adalah penjabaran perhitungan jarak pedal terhadap tempat duduk :

Jangkauan pedal merupakan jarak terjauh dan jarak terdekat antara pedal dengan tempat duduk. Perhitungan jarak pedal sebagai berikut :

$$d = b + \sqrt{p^2 - H^2} + f$$

Keterangan :

d = ruang kaki kedepan

b = pantat popliteal

p = tinggi popliteal

H = tinggi tempat duduk (tinggi popliteal persentil 5 = 44,74)

f = panjang telapak kaki

1. Jarak terjauh tempat duduk dengan pedal

$$d = b + \sqrt{p^2 - H^2} + f$$

$$d = 51,07 + \sqrt{53,94^2 - 44,74^2} + 30,65$$

$$d = 111,85 \text{ cm}$$

2. Jarak terdekat tempat duduk dengan pedal

$$d = b + \sqrt{p^2 - H^2} + f$$

$$d = 51,07 + \sqrt{44,74^2 - 44,74^2} + 30,65$$

$$d = 81,72 \text{ cm}$$

Tabel 4.15 Hasil Proses Mapping Atribut Ruang Kemudi Luas

Code	Costumer	Code	FRs	Code	DPs
	Attributes				
CA	Ruang	FR 4	Ruang kemudi	DP 4	Ruang kemudi
4	kemudi		dengan pengguna		ergonomis
	luas	FR	Mencegah	DP	Tinggi dasbor
			terbenturnya		

4.1	lutut	4.1		
FR	Menyediakan ruang kaki	DP	Persentil 95% :	
4.1.1	untuk orang terbesar	4.1.1	17,36 cm dengan	
	dengan memberikan tinggi		<i>clothing allowance</i>	
	dasbor dengan dimensi		3,5 cm; dan	
	tebal paha dan dimensi		persentil 5% : 37,24	
	tinggi popliteal		cm dengan <i>clothing</i>	
			<i>allowance 7,5 cm</i>	
FR	Mencegah tekanan pada	DP	Jarak setir	
4.2	perut	4.2		
FR	Mencegah tidak	DP	Persentil 95 % :	
4.2.1	terjangkaunya stir dengan	4.2.1	51,07 cm	
	memberikan jarak kursi			
	terhadap stir dengan			
	dimensi pantat popliteal			
FR	Mencegah postur	DP	Tinggi langit-langit	
4.3	membungkuk	4.3		
FR	Memberikan ruang yang	DP	Persentil 95 % :	
4.3.1	sesuai untuk orang	4.3.1	93,14 cm dengan	
	tertinggi dengan		<i>clothing allowance</i>	
	memberikan jarak kursi		7,5 cm	
	terhadap langit-langit			
	mobil dengan dimensi			
	tinggi duduk tegak			

Pada *functional requirement* menggunakan data antropometri. Berikut adalah penjabaran perhitungan tinggi dasbor :

$$\textit{Tinggi Dasbor} = \textit{Tebal Paha} + \textit{Tinggi Popliteal}$$

$$\textit{Tinggi Dasbor} = 20,86 + 44,74$$

$$\textit{Tinggi Dasbor} = 65,6 \text{ cm}$$

Tabel 4.16 Hasil Proses Mapping Atribut Memudahkan Akses Perangkat Elektronik

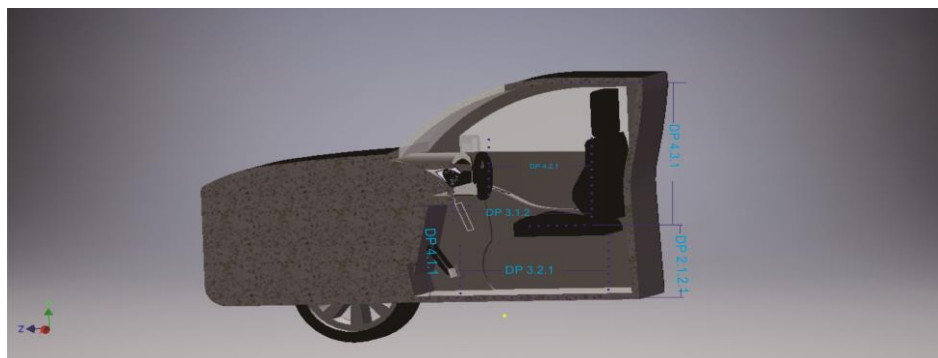
Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
CA 5	Memudahkan akses perangkat elektronik	FR 5	Meningkatkan dukungan untuk melihat	DP 5	Posisi perangkat elektronik
		FR 5.1	Memberikan posisi yang mudah dilihat	DP 5.1	Sisi kiri pengemudi

Tabel 4.17 Hasil Proses Mapping Atribut Informatif

Code	Costumer Attributes	Code	FRs	Code	DPs
CA 6	Informatif	FR 6	Indikator mobil yang informatif	DP 6	Tampilan indikatif mobil
		FR 6.1	Mencegah kesalahpahaman informasi	DP 6.1	Tampilan odometer : digital, Tampilan indikator bahan bakar : digital

4.4 DESAIN VISUAL

Desain visual dari ruang kemudi mobil listrik ditunjukkan pada gambar 4.1 sebagai berikut :





Gambar 4.2 Desain Visual Ruang Kemudi Mobil Listrik

4.5 VALIDASI DESAIN USULAN

4.5.1 Uji Kesesuaian

Uji kesesuaian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian desain ruang kemudi yang diusulkan dengan kebutuhan pengguna terhadap ruang kemudi mobil listrik. Pada tingkat signifikansi sebesar 5% didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.20.

Tabel 4.18 Hasil Uji Marginal Homogeneity

Atribut	Sig.
Desain ruang kemudi menarik	.311

Tempat duduk nyaman	.124
Pengaturan mudah dijangkau	.339
Ruang kemudi luas	.078
Memudahkan akses perangkat elektronik	.218
Informatif	.572

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut :

Ho : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kebutuhan pengguna dengan desain ruang kemudi yang diusulkan

H1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kebutuhan pengguna dengan desain ruang kemudi yang diusulkan

Tabel 4.20 merupakan hasil uji *marginal hoogenity*. Karena nilai hasil pengujian $> 0,05$ maka desain virtual ruang kemudi mobil listrik sesuai dengan kebutuhan pengguna.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 ANALISIS *COSTUMER ATTRIBUTE* (CA) RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK

1. Desain ruang kemudi menarik

Desain ruang kemudi menarik dipilih karena desain ruang kemudi berpengaruh terhadap kepuasan pengemudi terhadap ruang kemudi (You et al., 2006). Dengan adanya rasa puas terhadap ruang kemudi yang menarik akan mendorong pengguna untuk mengemudi dengan perasaan senang . Pada ruang kemudi mobil listrik penerapan desain menarik yaitu warna dan corak pada ruang kemudi. Selain itu alat mengemudi memiliki bentuk yang menarik untuk pengguna.

1. Tempat duduk nyaman

Tempat duduk yang nyaman dipilih karena tempat duduk berinteraksi secara langsung dengan pengguna. Tempat duduk nyaman merupakan ukuran tempat duduk yang sesuai dengan ukuran tubuh pengguna. Dengan ukuran yang sesuai dapat meningkatkan kenyamanan saat duduk dan dapat mengurangi rasa sakit pada anggota tubuh (Kamp, 2012).

2. Pengaturan kemudi yang mudah untuk dijangkau

Pengaturan kemudi yang mudah untuk dijangkau merupakan salah satu atribut yang dipilih. Pengaturan kemudi yang mudah dijangkau merupakan jarak alat mengemudi yang memungkinkan pengguna untuk menggunakannya dengan mudah selama mengemudi.

3. Ruang kemudi luas

Ruang kemudi luas merupakan merupakan salah satu atribut yang dipilih. Ruang kemudi yang luas merupakan ruang kemudi yang memiliki dimensi yang sesuai dengan pengguna. Hal ini berpengaruh terhadap pergerakan pengguna. Dengan

adanya ruang kemudi yang memiliki ukuran sesuai dengan pengguna dapat memudahkan pergerakan ketika mengemudi (Jinkwan & Singh, 2014) .

4. Memudahkan akses perangkat elektronik

Pengemudi biasanya mendengarkan musik ketika sedang mengemudi (Dalton & Behm, 2007). Sehingga ditentukannya posisi perangkat elektronik terhadap pengemudi yang dapat memudahkan pengemudi untuk menggunakannya.

5. Informatif

Informatif merupakan kemudahan pengguna dalam memahami indikator yang ada pada mobil. Sehingga ditentukan indicator mobil yang mudah dipahami oleh pengguna sehingga dapat mencegah terjadi kesalahan dalam pengambilan keputusan.

5.2 ANALISIS *FUNCTIONAL REQUIREMENT* DESAIN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK

1. Desain ruang kemudi menarik

Costumer attribute (CA1) adalah ruang kemudi menarik, yaitu desain ruang kemudi yang memiliki estetika yang baik. *Functional requirement* (FR1) adalah memberikan rasa senang. FR dalam atribut ruang kemudi menarik dijelaskan pada tabel 4.14 yaitu FR 1 hingga FR 1.6.2.1.

2. Tempat duduk nyaman

Costumer attribute (CA2) adalah tempat duduk yang nyaman, yaitu tempat duduk yang meminimalkan komplain. *Functional requirement* (FR2) adalah mengurangi rasa sakit. FR dalam atribut tempat duduk nyaman dijelaskan pada tabel 4.15 yaitu FR 2 hingga FR 2.3.1.

3. Pengaturan kemudi yang mudah dijangkau

Costumer attribute (CA3) adalah pengaturan kemudi yang mudah untuk dijangkau, yaitu pengaturan kemudi yang mudah diraih. *Functional requirement* (FR3) adalah pengaturan kemudi yang dapat diraih. FR dalam atribut pengaturan kemudi mudah dijangkau dijelaskan pada tabel 4.16 yaitu FR 3 hingga FR 3.3.2.1.

4. Ruang kemudi luas

Costumer attribute (CA4) adalah ruang kemudi luas, yaitu ruang kemudi yang memiliki panjang dan lebar yang sesuai. *Functional requirement* (FR4) adalah

ruang kemudi sesuai dengan pengguna. FR dalam atribut ruang kemudi luas dijelaskan pada tabel 4.17 yaitu FR 4 hingga FR 4.3.1.

5. Memudahkan akses perangkat elektronik

Customer attribute (CA5) adalah memudahkan akses perangkat elektronik, yaitu ruang kemudi yang memudahkan menggunakan perangkat elektronik. *Functional requirement* (FR5) adalah meningkatkan dukungan untuk melihat. FR dalam atribut ruang kemudi luas dijelaskan pada tabel 4.18 yaitu FR 5 hingga FR 5.1.

6. Informatif

Customer attribute (CA6) adalah informatif, yaitu tampilan indikator yang mudah dipahami. *Functional requirement* (FR6) adalah Indikator mobil yang informatif. FR dalam atribut informatif dijelaskan pada tabel 4.19 yaitu FR 6 hingga FR 6.1.

5.3 ANALISIS *DESIGN PARAMETER* (DP) DESAIN RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK

1. Desain ruang kemudi menarik

Desain ruang kemudi menarik (CA) dijabarkan pada FR 1 hingga FR 1.6.2.1. dan dipenuhi pada *design parameter* (DP) dari DP 1 hingga DP 1.6.2.1. DP 1 adalah ruang kemudi yang ergonomis pada ruang kemudi sehingga dapat memberikan perasaan senang kepada pengguna saat mengemudi (FR 1). Untuk memenuhi DP 1 diwujudkan dengan penjabaran desain parameter antara lain DP 1.1 yaitu warna dan corak pada dasbor sehingga dapat memberikan FR 1.1 yaitu kesan klasik yang berupa DP 1.1.1 adalah corak kayu. Sehingga dasbor dapat memberikan kesan FR 1.1.1 yaitu kesan tradisional. Warna dasbor adalah DP 1.1.2 yaitu hitam RGB (64,64,64) dan untuk corak kayu berwarna coklat RGB (81,40,0) untuk corak. Warna tersebut dipilih untuk memberikan FR 1.1.2 yaitu kesan sederhana. DP 1.2 adalah warna langit langit ruang kemudi untuk dapat memberikan kesan FR 1.2 yaitu kesan nyaman diwujudkan dengan DP 1.2.1 yaitu coklat RGB (222,170,85) sehingga FR 1.2.1 yaitu memberikan kesan sejuk dapat terwujud. DP 1.3 adalah warna dan ukuran tombol pengaturan yang sesuai dengan pengguna sehingga dapat memberikan FR 1.3 yaitu rasa nyaman yang

diwujudkan dengan warna tombol yaitu DP 1.3.1 adalah hitam RGB (0,0,0) dengan tujuan untuk FR 1.3.1 yaitu memperjelas simbol pada tombol pengaturan. Untuk memberikan FR 1.3 ukuran panjang tombol pengaturan ditentukan yaitu DP 1.3.2 adalah 1,51 cm. Sehingga dapat mencegah rasa sakit pada jari FR 1.3.2. Dan ukuran lebar tombol yaitu DP 1.3.3 adalah 1,43 cm dengan tujuan untuk mencegah rasa sakit pada jari (FR 1.3.3). DP 1.4 adalah warna pada alat mengemudi untuk memberikan FR 1.4 yaitu kesan modern yang diwujudkan dengan DP 1.4.1 adalah hitam RGB (0,0,0) sehingga dapat memberikan kesan FR 1.4.1 kesan canggih. DP 1.5 adalah ditentukannya bentuk dan ukuran alat mengemudi untuk dapat memberikan FR 1.5 yaitu kesan elegan yang diwujudkan dengan DP 1.5.1 adalah hitam RGB (0,0,0) untuk dapat FR 1.5.1 yaitu memberikan kesan rapi. DP 1.6 adalah bentuk dan ukuran alat mengemudi untuk FR 1.6 yaitu meminimalkan ketidaknyamanan genggamannya. DP 1.6.1 adalah bentuk dan ukuran tuas persneling sesuai dengan tangan pengguna untuk memenuhi FR 1.6.1 yaitu mencegah tidaknyamanya genggamannya yang diwujudkan dengan DP 1.6.1.1 yang berupa tuas persneling berbentuk bola sehingga dapat FR 1.6.1.1 yaitu memberi kemudahan genggamannya. Untuk mencegah ketidaknyamanan genggamannya tuas persneling ditentukan dengan DP 1.6.1.2 adalah 15,55 cm untuk memenuhi FR 1.6.1.2 yaitu ukuran genggamannya tuas persneling untuk memberi kenyamanan genggamannya (FR 1.6). Selain itu untuk DP 1.6.2 yaitu ukuran setir ditentukan untuk memenuhi FR 1.6.2 yaitu mencegah rasa sakit pada tangan yang diwujudkan dengan DP 1.6.2.1 adalah 15,55 cm sehingga dapat FR 1.6.2.1 yaitu ukuran genggamannya setir sesuai untuk telapak tangan orang terkecil.

2. Tempat duduk nyaman

Tempat duduk nyaman (CA) dijabarkan pada FR 2 hingga FR 2.3.1 dan dipenuhi pada *design parameter* (DP) dari DP 2 hingga 2.3.1. DP 2 adalah desain tempat duduk ergonomis untuk dapat FR 2 yaitu mengurangi rasa sakit. DP 2.1 adalah dimensi alas duduk yang sesuai sehingga dapat FR 2.1 yaitu meminimalkan rasa sakit pada pangkal paha. Sehingga DP 2.1.1 yaitu luas alas duduk ditentukan untuk FR 2.1.1 yaitu mengurangi tekanan samping pada pangkal paha. DP 2.1.1.1 adalah 51,07 cm yaitu ukuran kedalam alas duduk sehingga FR 2.1.1.1 yang berupa ruang yang cukup untuk orang terbesar dapat

terpenuhi. Tekanan samping pada pangkal paha juga dipenuhi juga dengan DP 2.1.1.2 yaitu 40,29 cm dengan *clothing allowance* 5 cm yang berupa FR 2.1.1.2 yaitu ukuran lebar alas duduk. DP 2.1.2 adalah ketinggian alas duduk untuk memenuhi FR 2.1.2 yaitu mengurangi tekanan belakang pada lutut yang diwujudkan dengan DP 2.1.2.1 adalah 37,24 dengan *clothing allowance* 7,5 cm sehingga dapat FR 2.1.2.1 yaitu menyediakan jangkauan kaki untuk orang terkecil. Sedangkan DP 2.1.3 adalah ketebalan alas duduk untuk memenuhi FR 2.1.3 yaitu memberikan topangan berat badan atas yang diwujudkan dengan DP 2.1.3.1 adalah 4,9 cm (Pratibha et al.,2015) sehingga dapat FR 2.1.3.1 yaitu meningkatkan daya topang untuk orang yang paling berat. DP 2.2 adalah sandaran tempat duduk dengan ukuran antropometri untuk memenuhi FR 2.2 yaitu meminimalkan rasa sakit pada tubuh bagian atas. DP 2.2.1 adalah ukuran sandaran punggung untuk memenuhi FR 2.2.1 yaitu mengurangi tekanan pada punggung yang diwujudkan dengan DP 2.2.1.1 adalah 63,72 cm dengan *clothing allowance* 1 cm untuk memenuhi FR 2.2.1.1 yaitu tinggi sandaran punggung untuk memberi ukuran yang sesuai untuk orang terbesar. Untuk mengurangi tekanan pada punggung dipenuhi juga dengan DP 2.2.1.2 adalah 51,61 cm untuk memenuhi FR 2.2.1.2 yaitu ukuran lebar sandaran punggung. DP 2.2.2 adalah ukuran sandaran kepala untuk memenuhi FR 2.2.2 yaitu mengurangi tekanan pada leher yang dipenuhi oleh DP 2.2.2.1 adalah 93,14 cm dan 63,72 cm dengan *clothing allowance* 1 cm untuk memenuhi FR 2.2.2.1 yaitu ukuran tinggi sandaran kepala. Dan juga dipenuhi oleh DP 2.2.2.2 adalah 21,72 cm untuk memenuhi FR 2.2.2.2 yaitu lebar sandaran kepala. DP 2.3 adalah bahan pelapis tempat duduk sehingga FR 2.3 yaitu meminimalkan suhu panas pada tempat duduk dapat diwujudkan. Bahan pelapis alas duduk adalah DP 2.3.1 yaitu kulit sintetis untuk memenuhi FR 2.3.1 yaitu bahan tempat duduk yang memiliki permukaan dingin.

3. Pengaturan kemudi yang mudah dijangkau

Pengaturan kemudi yang mudah dijangkau (CA) dijabarkan pada FR 3 hingga FR 3.2.1 dan dipenuhi pada *design parameter* (DP) dari DP 3 hingga DP 3.2.1. DP 3 adalah pengaturan kemudi ergonomis untuk memenuhi FR 3 yaitu pengaturan kemudi dapat diraih. DP 3.1 adalah jarak pengaturan kemudi untuk memenuhi FR 3.1 yaitu mencegah ketidaknyamanan jangkauan yang

diwujudkan dengan parameter desain antara lain DP 3.1.1 adalah 39,27 dengan *clothing allowance* 2,5 cm yang berupa FR 3.1.1 yaitu jarak tuas persneling terhadap kursi. Untuk mencegah ketidaknyamanan juga diwujudkan dengan DP 3.1.2 adalah 68,96 cm untuk memenuhi FR 3.1.2 yaitu jarak dasbor terhadap kursi. DP 3.2 adalah jarak pedal untuk memenuhi FR 3.2 yaitu mengurangi rasa sakit pada betis yang dipenuhi dengan DP 3.2.1 adalah : 37,24 dengan *clothing allowance* 7,5 cm, 46,44 dengan *clothing allowance* 7,5 cm, 51,07 cm dan 26,65 dengan *clothing allowance* 4 cm sehingga dapat memenuhi FR 3.2.1 yaitu jarak pedal terhadap kursi untuk orang terbesar/terkecil. DP 3.3 adalah posisi pengaturan kemudi didekat pengguna memenuhi FR 3.3 yaitu mencegah kebingungan pengguna. DP 3.3.1 adalah posisi tombol untuk memenuhi FR 3.3.1 yaitu mencegah pencarian yang dipenuhi dengan DP 3.3.1.1 adalah posisi kaca spion, posisi pengunci pintu berada, posisi pengaturan jendela berada disisi kanan, posisi lampu bahaya dan posisi pengaturan suhu berada disisi kiri. DP 3.3.2 adalah posisi tuas persneling untuk memenuhi FR 3.3.2 yaitu menyediakan posisi lengan yang yaman yang diwujudkan dengan DP 3.3.2.1 adalah sisi kiri tempat duduk untuk memenuhi FR 3.3.2.1 yaitu meminimalkan sakit pada lengan atas.

4. Ruang kemudi luas

Memudahkan akses perangkat elektronik (CA) dijabarkan pada FR 4 hingga FR 4.3.1 dan dipenuhi pada *design parameter* (DP) dari DP 4 hingga DP 4.3.1. DP 4 adalah ruang kemudi ergonomis untuk memenuhi FR 4 yaitu ruang kemudi sesuai dengan pengguna yang diwujudkan oleh DP 4.1 adalah tinggi dasbor untuk memenuhi FR 6.1 yaitu mencegah terbenturnya lutut yang dipenuhi dengan DP 4.1.1 adalah 17,36 cm dengan *clothing allowance* 3,5 cm dan 37,24 cm dengan *clothing allowance* 7,5 cm yang berupa FR 4.1.1 yaitu tinggi dasbor. DP 4.2 adalah jarak setir untuk memenuhi FR 4.2 yaitu mencegah tekanan pada lutut yang dipenuhi dengan DP 4.2.1 adalah 51,07 cm untuk memenuhi FR 4.2.1 yaitu jarak kursi terhadap setir. DP 4.3 adalah tinggi langit-langit untuk memenuhi FR 4.3 yaitu mencegah postur membungkuk yang dipenuhi dengan DP 4.3.1 93,14 cm dengan *clothing allowance* 7,5 cm untuk memenuhi FR 4.3.1 yaitu jarak antara kursi dengan langit-langit.

5. Memudahkan akses perangkat elektronik

Memudahkan akses perangkat elektronik (CA) dijabarkan pada FR 5 hingga FR 5.1 dan dipenuhi pada *design parameter* (DP) dari DP 5 hingga DP 5.1. DP 5 adalah posisi perangkat elektronik untuk memenuhi FR 5 yaitu meningkatkan dukungan untuk melihat yang diwujudkan oleh DP 5.1 adalah sisi kiri pengguna sehingga dapat FR 6.1 yaitu memberikan posisi yang mudah dilihat

6. Informatif

Informatif (CA) dijabarkan pada FR 6 hingga FR 6.1 dan dipenuhi pada *design parameter* (DP) dari DP 6 hingga DP 6.1. DP 6 adalah tampilan indikator mobil untuk memenuhi FR 6 yaitu indikator mobil yang informatif yang diwujudkan oleh DP 6.1 adalah tampilan odometer dan indikator bahan bakar berupa digital sehingga FR 6.1 yaitu mencegah kesalahpahaman informasi dapat dipenuhi.

5.4 UJI KESESUAIAN DENGAN METODE MARGINAL HOMOGENITY

Pada tingkat signifikansi 5% pengujian *marginal homogeneity* didapatkan hasil nilai signifikansi antara 0,78 hingga 0,572. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nol dapat diterima karena $z > 0,05$. Ini berarti bahwa tidak ada perbedaan antara parameter desain yang diusulkan untuk mengembangkan ruang kemudi mobil listrik dengan kebutuhan pengguna yang meliputi desain ruang kemudi menarik, tempat duduk nyaman, pengaturan mudah dijangkau, ruang kemudi luas, memudahkan akses perangkat elektronik, dan informatif.

5.5 ANALISIS VALIDASI DESAIN USULAN

Untuk mengidentifikasi kesesuaian desain ruang kemudi mobil listrik dengan keinginan pengguna, maka dilakukan uji *marginal homogeneity*. Hasil yang didapat berdasar pengujian (Tabel 4.20) menunjukkan bahwa atribut desain ruang kemudi menarik memiliki nilai z value sebesar 0,311, atribut tempat duduk nyaman memiliki nilai z value sebesar 0,124, atribut pengaturan mudah dijangkau memiliki nilai z value sebesar 0,339, atribut ruang kemudi luas memiliki nilai z value sebesar 0,078, atribut memudahkan akses perangkat elektronik memiliki nilai z value sebesar 0,218, dan atribut informatif memiliki nilai z value sebesar 0,572.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini antara lain :

1. Atribut yang dibutuhkan pengguna dari ruang kemudi mobil listrik adalah desain ruang kemudi yang menarik, tempat duduk nyaman, pengaturan mudah dijangkau, ruang kemudi luas, memudahkan akses perangkat elektronik, dan informatif.
2. Desain parameter untuk desain ruang kemudi yang menarik adalah berwarna hitam dengan corak kayu pada dasbor, langit-langit berwarna coklat, tombol pengaturan berwarna hitam, warna alat kemudi adalah hitam, bentuk tuas persneling adalah bola dengan genggamannya 15,55 cm untuk tuas persneling dan setir, dan ukuran tombol pengaturan adalah 1,51 cm untuk panjang dan 1,43 cm untuk lebar. Desain parameter untuk tempat duduk yang nyaman adalah 51,07 cm untuk kedalaman alas duduk, 45,29 cm untuk lebar alas duduk, 44,74 cm untuk ketinggian alas duduk, 4,9 cm untuk ketebalan kursi, 64,72 cm untuk tinggi sandaran punggung, 51,61 cm untuk lebar sandaran punggung, 28,42 cm untuk tinggi sandaran kepala, 21,72 cm untuk lebar sandaran kepala, dan kulit sintetis untuk bahan pelapis tempat duduk. Desain parameter untuk pengaturan mudah dijangkau adalah 41,77 cm untuk jarak tuas persneling, 68,96 cm untuk jarak dasbor, 111,85 cm untuk jarak tempat duduk untuk pengguna terbesar dan 81,72 cm untuk jarak tempat duduk pengguna terkecil, posisi pengaturan spion, kunci pintu, dan pengaturan jendela berada di sebelah kanan pengguna, posisi lampu bahaya dan pengaturan suhu berada di sebelah kiri pengguna, posisi tuas persneling berada pada sisi kiri tempat duduk pengguna, desain parameter untuk ruang kemudi yang luas adalah 65,6 cm untuk tinggi dasbor, 51,07 cm untuk

jarak setir, 100,64 cm untuk tinggi langit-langit. Desain parameter untuk mudah untuk mengakses perangkat elektronik antara lain posisi perangkat elektronik berada di kiri pengemudi. Terakhir, desain parameter untuk informatif adalah tampilan odometer dan indikator bahan bakar yaitu digital.

3. Desain ruang kemudi yang dikembangkan bersifat valid untuk memenuhi *customer attribute* pada tingkat signifikansi 5%.

6.2 SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah dapat dilakukan analisis lebih dalam lagi pada tiap-tiap atribut dalam pertimbangan parameter produk. Selain itu pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan evaluasi dengan membuat purwarupa desain yang dikembangkan dan kemudian dilakukan pengujian kelayakan produk sehingga produk dapat diterima oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., Abinandhan, A., Sen, R. 2017. Determination of Ergonomics for Formula Student Vehicle. *International Journal of Engineering Reseach and Technology* **6 (3)** : 404-407
- Ashtiany, M. S., Alipour, A. 2016. Integration Axiomatic Design with Quality function Development and Sustainable design for the Satisfaction of Airplane Stakeholders. *Pocedia CIRP* **53** : 142-150
- Dalton, B. H., Behm, D. G. 2007. Effect of Noise and Music on Human and Task Performace : A Systematic review. *Occupational Ergonomics* **7**: 143-152
- Duflou, J. R., Dewulf, W. 2011. On the Complementarity of TRIZ and Axiomatic Design for Decoupling Objective to Contradiction Identification. *Procedia Engineering* **9** : 633-639
- Faias, S., Sousa, J., Xavier, L., Ferreira, P. 2011. Energy Consumption and CO2 Emission Evaluation for Electric and Internal Combustion Vehicles Using a LCA Approach. *RE&PQJ* **1 (9)** : 1382-1388
- Jhinkwan, A., Singh, J. 2014. Design Spfeciation and Ergonomic Evaluation of Car Seat : A Review. *International Journal of Engineering Research and Technolofy* **3 (5)** :2278-0181
- Kamp, I. 2012. The Influence of Car Seat Design on its Character Experience. *Applied Ergonomics* **43** : 329-335
- Kim, Y. S., Corchan, D. S. 2000. Reviewing TRIZ from the Perspective of Axiomatic Design : *Journal of Engineering Design* **11 (1)** : 77-94
- Lindbeck. 1995. *Product design and manufactur*. New Jersey : Prentice Hall
- Matiotti, E., Jawad, B. 2000. Formula SAE Race Car Cokpit Design An Ergonomics Sttudy for the Cockpit. *SAE Technical Paper Series* **2000-01-3091** : 1-6
- Mazloui, A., Fallah, M., Tavakoli, H. 2012. Ergonomic Evaluation of Interior Design of Shoka Vehicle and Proposing Recommendation for Improvement. *Iraian Rehabilitation Journal*. **10** : 37-42
- Nugroho, B. 2005. *Strategi jitu memilih metode statistik penelitian dengan spss*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Ogot, M. 2011. Conceptual Design Using Axiomatic Design in a TRIZ Framework. *Procedia Engineering* **9** : 736-744
- Otto & Wood. 2001. *Product design : technique in reverse engineering and new product development*. New Jersey : Prentice Hall
- Pratibha, R. G., Sinha, S., Krishnan, S., Goatiya, R. 2015. Ergonomic Design of the Interior Packaging of Off-Track Racing Vehicle Baja SAE. *International Journal of Current Engineering and Scientific Reserch* **2(8)** : 111-115
- Priyatno. D. 2012. *Belajar Praktis Analisis Parametrik Dan Non Parametrik Dengan SPSS*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media
- Reddy, K. S., Kini, M. V., Grover, A., Sujay, P. S. 2016. Ergonomics of a Custom Made Solar Electric Car. *International Journal of Engineering and Technology* **8 (3)** : 212-215
- Rodriguez, R. R. 2011. Firewall and Drivr's Seat for Formula Student Race Car Fest 11 (Thesis)

- Sanders & McCormick. 1993. *Human factors in engineering and design*. Singapore : McGraw-Hill, Inc.
- Seshkin, D. 2004. *Handbook of parametric and non parametric statistical procedures third edition*. Washington:Chapman & Hall/CRC
- Shen, C., Shan, P., Gao, T.2011. A Comprehensive Overview of Hybrid Electric Vehicle. *International Journal of Vehicular Technology* **10.1155/2011/571683**:1-7
- Shirwalker, R. A., Okudan, G. E. 2008. TRIZ and Axiomatic Design : a Review of Case- Studies and s Proposed Synergic Use : *J Intell Manuf* **19** : 33-47
- Soewardi, H., Panduwiranita, R. R. 2016. Ergonomic Inclusive Design of Innovative Toilet for Disable User : *Malaysian Journal of Public Health Medicine* **16** : 50-55
- Sugiyono & Wibowo, E.2002 . *Statistika Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Suh. 2003. *Complexity : theory and application*. Oxford : Oxford Press
- Tayyari, F., Smith, J. L. 1997. *Occupational Ergonomics : Principle and Application*. London : Chapman & Hall
- Tarwaka, Bakri, S. H. A., Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi : Untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktifitasi*. Surakarta :UNIBA Press
- Udeeta, M. E. M., Chaud, G. A., Gimenes, A. L. V., Galvao, L. C. R. 2015. Electric Vhicles Analysis Inside Electric Mobility Looking for Energy Efficient and Sustainable Metropolis. *Open Journal of Engineering Efficiency* **4** : 1-14
- Ulrich & Eppinger. 1995. *Product design and development*. San Fransisco : McGraw-Hill, Inc.
- Vliet, O. V., Brouwer, A. S., Kuramochi, T., Broek, M. V. D., Faaij, A. 2011. Energy Use, Cost and CO2 Emission of Electronic Cars. *Journal of Power Sources* **196** : 2298-2310
- Yamin, S. & Kurniawan, H. 2009. *SPSS Complete*. Jakarta:Salemba Infotek
- Ying, S. L. 2017. Design and Simulation of Instument Panel for Pure Electric Vehicle. *International Journal of Engineering Research & Technology*. **6 (7)** : 82-83
- You, H., Ryu, T., Oh, K., Yun, M. H., Kim, K. J. 2006. Development of Costumer Satisfaction Models for Automotive Interior Material. *International Journal of Industrial Ergonomics* **36**: 323-330

LAMPIRAN



KUESIONER 1 IDENTIFIKASI KEBUTUHAN PENGGUNA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Saya Julin Arum Asih Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Saya akan melaksanakan penelitian Tugas Akhir dengan judul “**Desain Ruang Kemudi Mobil Listrik Ergonomis**”. Sehubungan dengan itu, saya mohon Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Adapun data pada kuesioner bersifat rahasia dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Saya ucapkan terimakasih atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari sangat berarti dalam suksesnya penelitian ini.

1. PROFIL RESPONDEN

Petunjuk pengisian :

Pada pertanyaan dibawah, silahkan Anda isi dan pilih **salah satu** dari jawaban dengan melingkari pilihan yang tersedia.

1. Nama :(opsional)
2. Jenis Kelamin :
 - a. Laki Laki
 - b. Perempuan
3. Pendidikan terakhir :
 - a. SD (Sekolah Dasar)
 - b. SMP (Sekolah Menengah Pertama)
 - c. SMA (Sekolah Menengah Atas)
 - d. Perguruan Tinggi

4. Usia anda saat ini :
 - a. <20 tahun
 - b. 21-30 tahun
 - c. 31-40 tahun
 - d. >40 tahun
5. Apakah anda dapat mengemudikan mobil ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
6. Berapa lama anda sudah mengemudikan mobil ?
 - a. 1 tahun
 - b. 2 tahun
 - c. 3 tahun
 - d. >3 tahun
7. Jenis mobil yang sering digunakan
 - a. Manual
 - b. Automatik
8. Mobil dengan tipe seperti apakah yang anda kemudikan ? (Anda dapat memilih lebih dari satu jawaban)
 - a. Mobil Convertible
Merupakan mobil dengan bentuk yang kecil dan memiliki atap yang dapat dilipat.
Contoh : Volkswagen New Beetle, Doudge Avenger, Ford Mustang, Mitsubishi Eclipse Spyder, dll
 - b. Mobil Coupe
Merupakan mobil dengan ukuran kecil dengan jumlah pintu dan jok penumpang sebanyak dua atau empat. Desain atap mobil jenis ini cenderung kearah belakang.
Contoh : Nissan Silvia, Mercedes Bez CL, Berbagai tipe ferarri, Toyota Celica, dll
 - c. Mobil Hatchback / *City Car*
Merupakan mobil dengan kabin yang menyatu dengan bagasi mobil. Mobil dengan jenis ini memiliki ukuran yang kecil.
Contoh : Chevrolet Aveo, Lexus CT 200, Mini Cooper, Audi S3, dll.

d. Mobil *Minivan /MPV (Multi Purpose Vehicle)*

Merupakan mobil dengan jumlah pintu sebanyak 4. Mobil ini dibagi menjadi lima jenis yaitu *MPV, Mini MPV, Crossover, City Car,* dan *Luxury Hatchback*

Contoh : Nissan Grand Livina, Nissan Serena, Honda Stream, Kijang Innova, Suzuki Swift, Toyota Yaris, Karimun Estilo, Kia Picanto, dll.

e. Mobil SUV (Sport Utility Vehicle)

Merupakan mobil yang memadukan antara mobil sedan dan mobil jeep. Mobil SUV terbagi menjadi 4 kategori yaitu *Low SUV, High SUV,* dan *Double Cabin.*

Contoh : Daihatsu Terios, Daihatsu Taruna, Toyota Rush, Mitsubishi Pajero, Honda CRV, Nissan X-Trail, Nissan Patrol, Toyota Land Cruiser, dll.

f. Mobil Sedan

Merupakan mobil dengan 4 jok dan 4 kursi. Mobil jenis ini dibagi menjadi 6 kategori yaitu *Small Sedan, Medium Sedan, Large Sedan, Large Luxury Sedan, Medium Luxury Sedan, Small Luxury Sedan.*

Contoh : Honda City, Toyota Vios, Honda Civic, Chevrolet Cruze, Toyota Altis, Toyota Camry, Nissan Teana, Toyota Camry, dll.

g. Mobil Station Wagon

Merupakan mobil dengan desain atap mobil yang relatif panjang dan memiliki bagasi yang cukup luas. Mobil jenis ini memiliki 4 pintu.

Contoh : Honda Accord Wagon, Nissan Avenir, Volvo 245 DL Wagon, dll.

2. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN PENGGUNA

Petunjuk Pengisian :

Pada bagian ini anda diharapkan mengisi jawaban dengan melingkari pilihan yang tersedia.

1. Ruang kemudi seperti apa yang anda inginkan ? (Pilihan boleh lebih dari satu)

a. Desain interior menarik

- b. Tempat duduk yang nyaman
- c. Pengaturan mobil yang mudah dijangkau
- d. Ruang kemudi yang luas
- e. Lainnya.....(Sebutkan)



KUESIONER II

VALIDASI ATRIBUT

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Saya Julin Arum Asih Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Saya akan melaksanakan penelitian Tugas Akhir dengan judul “**Desain Ruang Kemudi Mobil Listrik Ergonomis**”. Sehubungan dengan itu, saya mohon Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Adapun data pada kuesioner bersifat rahasia dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Saya ucapkan terimakasih atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari sangat berarti dalam suksesnya penelitian ini.

1. PROFIL RESPONDEN

Petunjuk pengisian :

Pada pertanyaan dibawah, silahkan Anda isi dan pilih **salah satu** dari jawaban dengan melingkari pilihan yang tersedia.

1. Nama :(opsional)
2. Jenis Kelamin :
 - a. Laki Laki
 - b. Perempuan
3. Pendidikan terakhir :
 - a. SD (Sekolah Dasar)
 - b. SMP (Sekolah Menengah Pertama)
 - c. SMA (Sekolah Menengah Atas)
 - d. Perguruan Tinggi
4. Usia anda saat ini :
 - a. <20 tahun
 - b. 21-30 tahun
 - c. 31-40 tahun
 - d. >40 tahun

5. Apakah anda dapat mengemudikan mobil ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
6. Berapa lama anda sudah mengemudikan mobil ?
 - a. 1 tahun
 - b. 2 tahun
 - c. 3 tahun
 - d. >3 tahun
7. Jenis mobil yang sering digunakan
 - a. Manual
 - b. Automatik
8. Mobil dengan tipe seperti apakah yang anda kemudikan ? (Anda dapat memilih lebih dari satu jawaban)
 - a. Mobil Convertible
Merupakan mobil dengan bentuk yang kecil dan memiliki atap yang dapat dilipat.
Contoh : Volkswagen New Beetle, Doudge Avenger, Ford Mustang, Mitsubishi Eclipse Spyder, dll
 - b. Mobil Coupe
Merupakan mobil dengan ukuran kecil dengan jumlah pintu dan jok penumpang sebanyak dua atau empat. Desain atap mobil jenis ini cenderung kearah belakang.
Contoh : Nissan Silvia, Mercedes Bez CL, Berbagai tipe ferarri, Toyota Celica, dll
 - c. Mobil Hatchback / *City Car*
Merupakan mobil dengan kabin yang menyatu dengan bagasi mobil. Mobil dengan jenis ini memiliki ukuran yang kecil.
Contoh : Chevrolet Aveo, Lexus CT 200, Mini Cooper, Audi S3, dll.
 - d. Mobil *Minivan* /MPV (*Multi Purpose Vehicle*)
Merupakan mobil dengan jumlah pintu sebanyak 4. Mobil ini dibagi menjadi lima jenis yaitu *MPV*, *Mini MPV*, *Crossover*, *City Car*, dan *Luxury Hatchback*

Contoh : Nissan Grand Livina, Nissan Serena, Honda Stream, Kijang Innova, Suzuki Swift, Toyota Yaris, Karimun Estilo, Kia Picanto, dll.

e. Mobil SUV (Sport Utility Vehicle)

Merupakan mobil yang memadukan antara mobil sedan dan mobil jeep. Mobil SUV terbagi menjadi 4 kategori yaitu *Low SUV*, *High SUV*, dan *Double Cabin*.

Contoh : Daihatsu Terios, Daihatsu Taruna, Toyota Rush, Mitsubishi Pajero, Honda CRV, Nissan X-Trail, Nissan Patrol, Toyota Land Cruiser, dll.

f. Mobil Sedan

Merupakan mobil dengan 4 jok dan 4 kursi. Mobil jenis ini dibagi menjadi 6 kategori yaitu *Small Sedan*, *Medium Sedan*, *Large Sedan*, *Large Luxury Sedan*, *Medium Luxury Sedan*, *Small Luxury Sedan*.

Contoh : Honda City, Toyota Vios, Honda Civic, Chevrolet Cruze, Toyota Altis, Toyota Camry, Nissan Teana, Toyota Camry, dll.

g. Mobil Station Wagon

Merupakan mobil dengan desain atap mobil yang relatif panjang dan memiliki bagasi yang cukup luas. Mobil jenis ini memiliki 4 pintu.

Contoh : Honda Accord Wagon, Nissan Avenir, Volvo 245 DL Wagon, dll.

2. KUESIONER VALIDASI ATRIBUT

Berikut adalah beberapa atribut yang telah disimpulkan dari identifikasi kuesioner sebelumnya.

Petunjuk Pengisian :

- Berikan tanda *checklist* (√) pada pernyataan yang ada pada tabel dibawah.
- Pilihlah jawaban sesuai dengan opini Anda yang relevan dengan kasus yang telah dijelaskan sebelumnya
- Keterangan =

2. Sangat Tidak Penting	4. Penting
3. Tidak Penting	5. Sangat Penting
4. Sedikit Penting	

No	Kriteria Desain Kokpit Mobil	1	2	3	4	5
1	Desain interior kokpit mobil yang menarik					
2	Tempat duduk yang nyaman					
3	Pengaturan mobil yang mudah dijangkau					
4	Ruang kemudi yang luas					
5	Fitur kemudi yang memudahkan akses hiburan					
6	Fasilitas kemudi yang lengkap dan sederhana					



KUESIONER III DESIGN PARAMETER

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Saya Julin Arum Asih Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Saya akan melaksanakan penelitian Tugas Akhir dengan judul “**Desain Ruang Kemudi Mobil Listrik Ergonomis**”. Sehubungan dengan itu, saya mohon Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Adapun data pada kuesioner bersifat rahasia dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Saya ucapkan terimakasih atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari sangat berarti dalam suksesnya penelitian ini.

1. PROFIL RESPONDEN

Petunjuk pengisian :

Pada pertanyaan dibawah, silahkan Anda isi dan pilih **salah satu** dari jawaban dengan melingkari pilihan yang tersedia.

1. Nama :(opsional)
2. Jenis Kelamin :
 - a. Laki Laki
 - b. Perempuan
3. Pendidikan terakhir :
 - a. SD (Sekolah Dasar)
 - b. SMP (Sekolah Menengah Pertama)
 - c. SMA (Sekolah Menengah Atas)
 - d. Perguruan Tinggi
4. Usia anda saat ini :
 - a. <20 tahun
 - b. 21-30 tahun
 - c. 31-40 tahun
 - d. >40 tahun

5. Apakah anda dapat mengemudikan mobil ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
6. Berapa lama anda sudah mengemudikan mobil ?
 - a. 1 tahun
 - b. 2 tahun
 - c. 3 tahun
 - d. >3 tahun
7. Jenis mobil yang sering digunakan
 - a. Manual
 - b. Automatik
8. Mobil dengan tipe seperti apakah yang anda kemudikan ? (Anda dapat memilih lebih dari satu jawaban)
 - a. Mobil Convertible
Merupakan mobil dengan bentuk yang kecil dan memiliki atap yang dapat dilipat.
Contoh : Volkswagen New Beetle, Doudge Avenger, Ford Mustang, Mitsubishi Eclipse Spyder, dll
 - b. Mobil Coupe
Merupakan mobil dengan ukuran kecil dengan jumlah pintu dan jok penumpang sebanyak dua atau empat. Desain atap mobil jenis ini cenderung kearah belakang.
Contoh : Nissan Silvia, Mercedes Bez CL, Berbagai tipe ferarri, Toyota Celica, dll
 - c. Mobil Hatchback / *City Car*
Merupakan mobil dengan kabin yang menyatu dengan bagasi mobil. Mobil dengan jenis ini memiliki ukuran yang kecil.
Contoh : Chevrolet Aveo, Lexus CT 200, Mini Cooper, Audi S3, dll.
 - d. Mobil *Minivan* /MPV (*Multi Purpose Vehicle*)
Merupakan mobil dengan jumlah pintu sebanyak 4. Mobil ini dibagi menjadi lima jenis yaitu *MPV*, *Mini MPV*, *Crossover*, *City Car*, dan *Luxury Hatchback*

Contoh : Nissan Grand Livina, Nissan Serena, Honda Stream, Kijang Innova, Suzuki Swift, Toyota Yaris, Karimun Estilo, Kia Picanto, dll.

e. Mobil SUV (Sport Utility Vehicle)

Merupakan mobil yang memadukan antara mobil sedan dan mobil jeep. Mobil SUV terbagi menjadi 4 kategori yaitu *Low SUV*, *High SUV*, dan *Double Cabin*.

Contoh : Daihatsu Terios, Daihatsu Taruna, Toyota Rush, Mitsubishi Pajero, Honda CRV, Nissan X-Trail, Nissan Patrol, Toyota Land Cruiser, dll.

f. Mobil Sedan

Merupakan mobil dengan 4 jok dan 4 kursi. Mobil jenis ini dibagi menjadi 6 kategori yaitu *Small Sedan*, *Medium Sedan*, *Large Sedan*, *Large Luxury Sedan*, *Medium Luxury Sedan*, *Small Luxury Sedan*.

Contoh : Honda City, Toyota Vios, Honda Civic, Chevrolet Cruze, Toyota Altis, Toyota Camry, Nissan Teana, Toyota Camry, dll.

g. Mobil Station Wagon

Merupakan mobil dengan desain atap mobil yang relatif panjang dan memiliki bagasi yang cukup luas. Mobil jenis ini memiliki 4 pintu.

Contoh : Honda Accord Wagon, Nissan Avenir, Volvo 245 DL Wagon, dll.

2. KUESIONER DESIGN PARAMETER

Petunjuk Pengisian :

Anda diharapkan memilih salah satu jawaban yang tersedia di bawah atau anda dapat menuliskan pendapat anda dengan jawaban singkat pada pilihan lainnya

1. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna utama dasbor apa yang cocok menurut anda ?

- a. Hitam
- b. Putih
- c. Coklat
- d. Lainnya,

.....

2. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna pelengkap dasbor apa yang cocok menurut anda ?

- a. Hitam
- b. Putih
- c. Coklat
- d. Lainnya,

.....

3. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik, bagaimana corak dasbor yang tepat menurut anda ?



a.



b.



c.

4. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna tempat duduk apa yang cocok menurut anda ?

- a. Hitam
- b. Putih
- c. Coklat
- d. Lainnya,

.....

5. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna langit-langit ruang kemudi apa yang cocok menurut anda ?
- a. Hitam
 - b. Putih
 - c. Coklat
 - d. Lainnya,
-
6. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna tuas persneling apa yang cocok menurut anda ?
- a. Hitam
 - b. Putih
 - c. Coklat
 - d. Lainnya,
-
7. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna tuas penyeka kaca apa yang cocok menurut anda ?
- a. Hitam
 - b. Putih
 - c. Coklat
 - d. Lainnya,
-
8. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna tuas lampu sein apa yang cocok menurut anda ?
- a. Hitam
 - b. Putih
 - c. Coklat
 - d. Lainnya,
-
9. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna setir apa yang cocok menurut anda ?
- a. Hitam
 - b. Putih
 - c. Coklat

d. Lainnya,

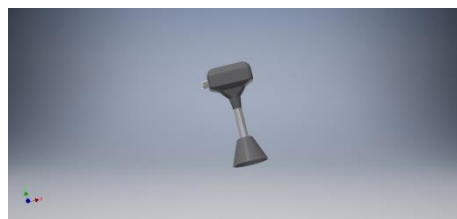
.....

10. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , warna tombol pengaturan mobil (pengatur spion, pengatur jendela, dan pengunci pintu) yang cocok menurut anda ?

- a. Hitam
- b. Putih
- c. Coklat
- d. Lainnya,

.....

11. Untuk mendapatkan ruang kemudi dengan desain yang menarik , tuas persneling seperti apa yang cocok menurut anda ?



12. Untuk mendapatkan tempat duduk yang nyaman digunakan, bahan pelapis tempat duduk apa yang menurut anda cocok untuk digunakan ?

- a. Kulit sintetis
- b. Kain

- c. Beludru
- d. Lainnya,

.....

13. Untuk mendapatkan peralatan mengemudi yang mudah dijangkau, dimanakah posisi tuas persneling yang tepat menurut anda ?

- a. Berada didasbor sebelah kiri pengemudi
- b. Berada disebelah tempat duduk sebelah kiri pengemudi
- c. Lainnya,

.....

14. Untuk mendapatkan peralatan mengemudi yang mudah dijangkau, dimanakah posisi tombol pengaturan spion yang tepat menurut anda ?

- a. Berada pada dasbor sebelah kanan pengemudi
- b. Berada disebelah tempat duduk sebelah kiri pengemudi
- c. Berada pada setir
- d. Lainnya,

.....

15. Untuk mendapatkan peralatan mengemudi yang mudah dijangkau, dimanakah posisi pengaturan pintu yang tepat menurut anda ?

- a. Berada pada pintu sebelah kanan pengemudi
- b. Berada disebelah tempat duduk sebelah kiri pengemudi
- c. Berada pada dasbor sebelah kanan pengemudi
- d. Lainnya,

.....

16. Untuk mendapatkan peralatan mengemudi yang mudah dijangkau, dimanakah posisi pengaturan jendela yang tepat menurut anda ?

- a. Berada pada pintu sebelah kanan pengemudi
- b. Berada disebelah tempat duduk sebelah kiri pengemudi
- c. Berada pada dasbor sebelah kanan pengemudi
- d. Lainnya,

.....

17. Untuk mendapatkan peralatan mengemudi yang mudah dijangkau, dimanakah posisi tombol lampu bahaya yang tepat menurut anda ?

- a. Berada pada dasbor sebelah kiri pengemudi

- b. Berada disebelah tempat duduk sebelah kiri pengemudi
 - c. Berada pada stir
 - d. Lainnya,
-

18. Untuk mendapatkan peralatan mengemudi yang mudah dijangkau, dimanakah posisi pengaturan suhu yang tepat menurut anda ?

- a. Berada pada dasbor sebelah kiri pengemudi
 - b. Berada disebelah tempat duduk sebelah kiri pengemudi
 - c. Lainnya,
-

19. Untuk mendapatkan ruang kemudi yang memudahkan akses hiburan, dimanakah posisi DVD yang tepat menurut anda ?

- a. Berada pada dasbor sebelah kiri pengemudi
 - b. Berada pada dasbor sebelah kanan pengemudi
 - c. Lainnya,
-

20. Untuk mendapatkan ruang kemudi yang memudahkan akses hiburan, dimanakah posisi radio yang tepat menurut anda ?

- a. Berada pada dasbor sebelah kiri pengemudi
 - b. Berada pada dasbor sebelah kanan pengemudi
 - c. Lainnya,
-

21. Untuk mendapatkan ruang kemudi yang memudahkan akses hiburan, bagaimanakah urutan yang tepat menurut anda ?

- a. Radio di atas DVD
 - b. DVD di atas radio
 - c. Lainnya,
-

22. Untuk mendapatkan ruang kemudi yang sederhana, tampilan odometer seperti apa yang menurut anda cocok ?



23. Untuk mendapatkan ruang kemudi yang sederhana, tampilan indikator bahan bakar seperti apa yang menurut anda cocok ?



24. Untuk mendapatkan ruang kemudi yang sederhana, tampilan indikator mobil seperti apa yang menurut anda cocok ?



a.



b.



c.



Kuesioner IV

KESESUAIAN PRODUK DENGAN *COSTUMER ATTRIBUTES*

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Saya Julin Arum Asih Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Saya akan melaksanakan penelitian Tugas Akhir dengan judul “**Desain Ruang Kemudi Mobil Listrik Ergonomis**”. Sehubungan dengan itu, saya mohon Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Adapun data pada kuesioner bersifat rahasia dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

Saya ucapkan terimakasih atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi kuesioner ini. Partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari sangat berarti dalam suksesnya penelitian ini.

1. PROFIL RESPONDEN

Petunjuk pengisian :

Pada pertanyaan dibawah, silahkan Anda isi dan pilih **salah satu** dari jawaban dengan melingkari pilihan yang tersedia.

1. Nama :(opsional)
2. Jenis Kelamin :
 - a. Laki Laki
 - b. Perempuan
3. Pendidikan terakhir :
 - a. SD (Sekolah Dasar)
 - b. SMP (Sekolah Menengah Pertama)
 - c. SMA (Sekolah Menengah Atas)
 - d. Perguruan Tinggi
4. Usia anda saat ini :
 - a. <20 tahun
 - b. 21-30 tahun
 - c. 31-40 tahun
 - d. >40 tahun

5. Apakah anda dapat mengemudikan mobil ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
6. Berapa lama anda sudah mengemudikan mobil ?
 - a. 1 tahun
 - b. 2 tahun
 - c. 3 tahun
 - d. >3 tahun
7. Jenis mobil yang sering digunakan
 - a. Manual
 - b. Automatik
8. Mobil dengan tipe seperti apakah yang anda kemudikan ? (Anda dapat memilih lebih dari satu jawaban)
 - a. Mobil Convertible
Merupakan mobil dengan bentuk yang kecil dan memiliki atap yang dapat dilipat.
Contoh : Volkswagen New Beetle, Doudge Avenger, Ford Mustang, Mitsubishi Eclipse Spyder, dll
 - b. Mobil Coupe
Merupakan mobil dengan ukuran kecil dengan jumlah pintu dan jok penumpang sebanyak dua atau empat. Desain atap mobil jenis ini cenderung kearah belakang.
Contoh : Nissan Silvia, Mercedes Bez CL, Berbagai tipe ferarri, Toyota Celica, dll
 - c. Mobil Hatchback / *City Car*
Merupakan mobil dengan kabin yang menyatu dengan bagasi mobil. Mobil dengan jenis ini memiliki ukuran yang kecil.
Contoh : Chevrolet Aveo, Lexus CT 200, Mini Cooper, Audi S3, dll.
 - d. Mobil *Minivan* /MPV (*Multi Purpose Vehicle*)
Merupakan mobil dengan jumlah pintu sebanyak 4. Mobil ini dibagi menjadi lima jenis yaitu *MPV*, *Mini MPV*, *Crossover*, *City Car*, dan *Luxury Hatchback*

Contoh : Nissan Grand Livina, Nissan Serena, Honda Stream, Kijang Innova, Suzuki Swift, Toyota Yaris, Karimun Estilo, Kia Picanto, dll.

e. Mobil SUV (Sport Utility Vehicle)

Merupakan mobil yang memadukan antara mobil sedan dan mobil jeep. Mobil SUV terbagi menjadi 4 kategori yaitu *Low SUV*, *High SUV*, dan *Double Cabin*.

Contoh : Daihatsu Terios, Daihatsu Taruna, Toyota Rush, Mitsubishi Pajero, Honda CRV, Nissan X-Trail, Nissan Patrol, Toyota Land Cruiser, dll.

f. Mobil Sedan

Merupakan mobil dengan 4 jok dan 4 kursi. Mobil jenis ini dibagi menjadi 6 kategori yaitu *Small Sedan*, *Medium Sedan*, *Large Sedan*, *Large Luxury Sedan*, *Medium Luxury Sedan*, *Small Luxury Sedan*.

Contoh : Honda City, Toyota Vios, Honda Civic, Chevrolet Cruze, Toyota Altis, Toyota Camry, Nissan Teana, Toyota Camry, dll.

g. Mobil Station Wagon

Merupakan mobil dengan desain atap mobil yang relatif panjang dan memiliki bagasi yang cukup luas. Mobil jenis ini memiliki 4 pintu.

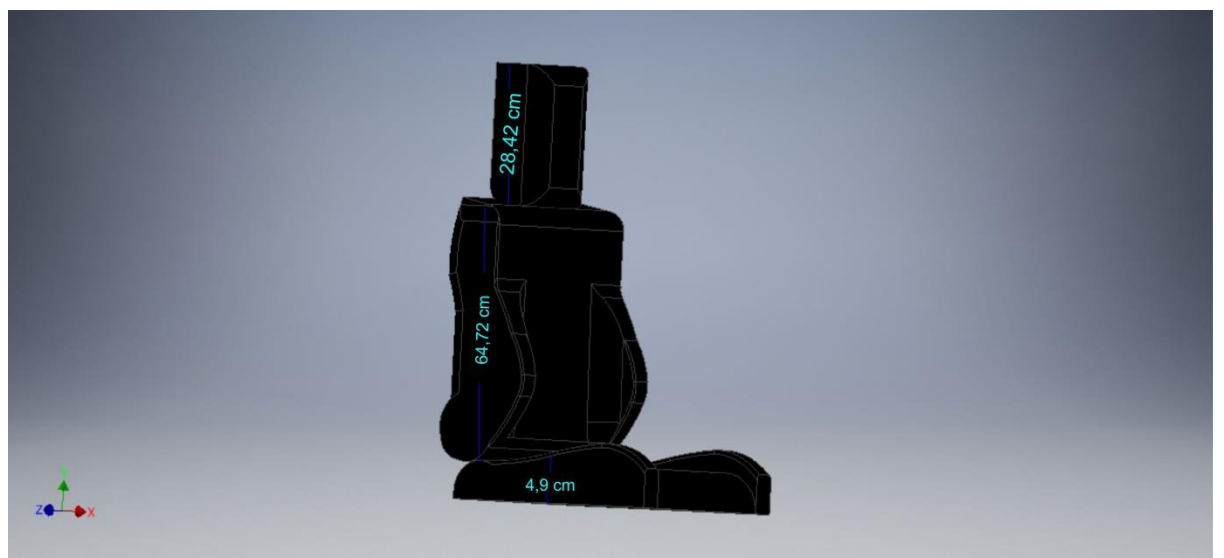
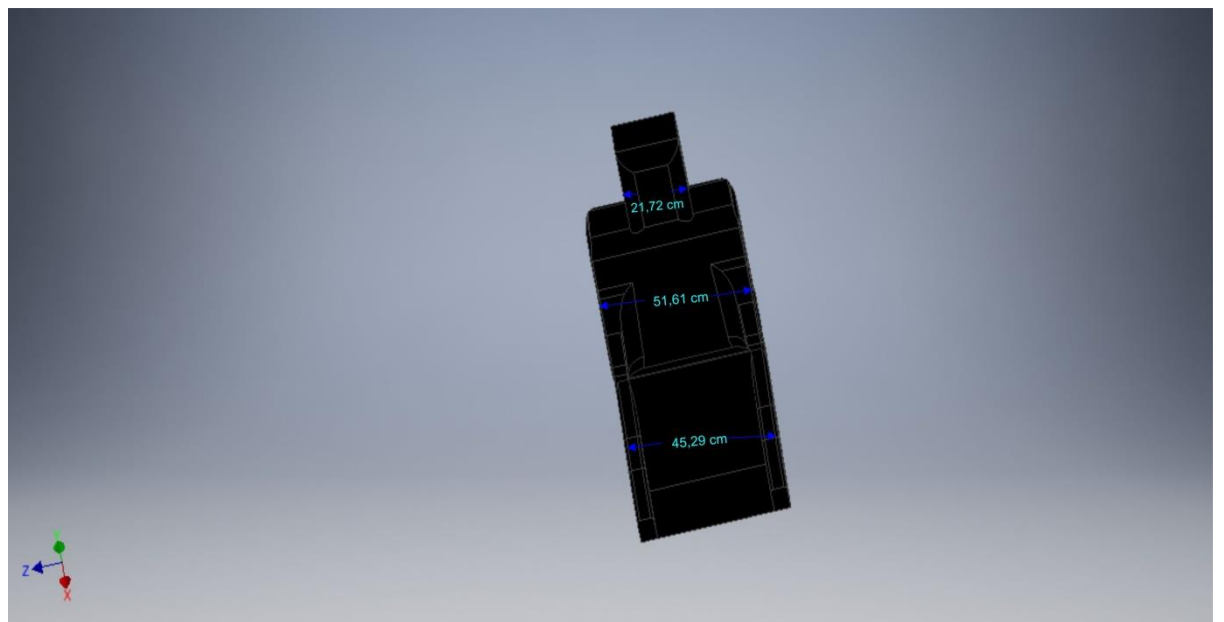
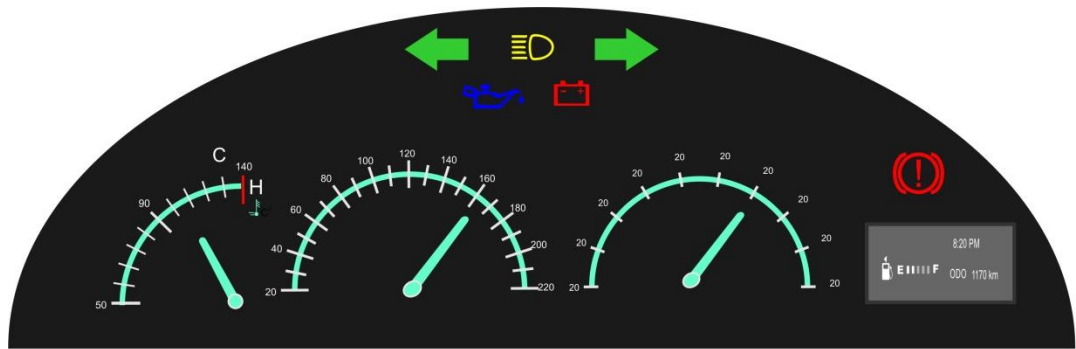
Contoh : Honda Accord Wagon, Nissan Avenir, Volvo 245 DL Wagon, dll.

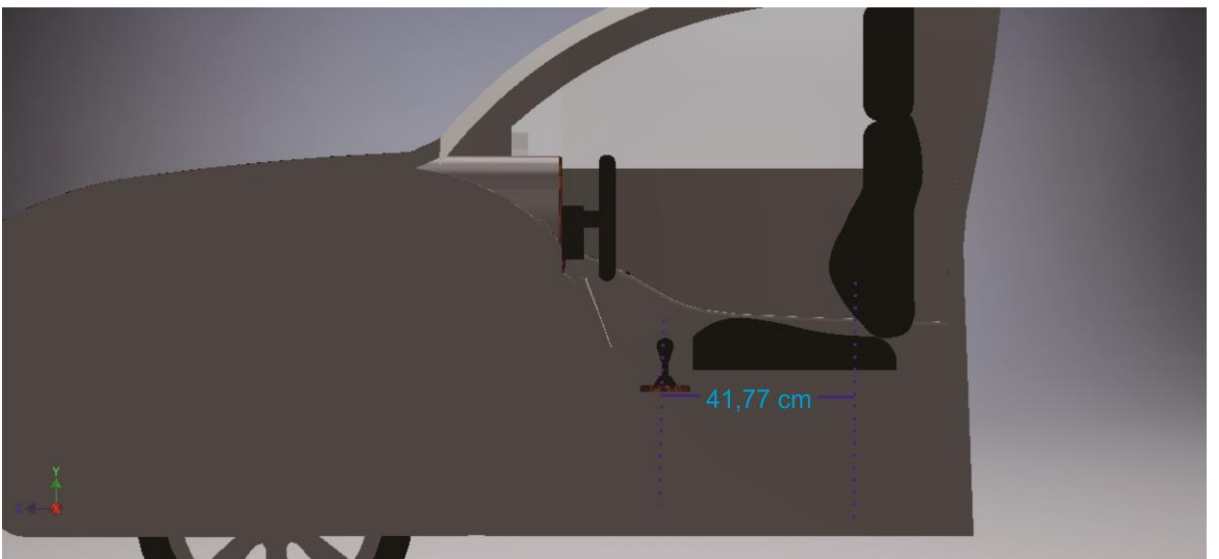
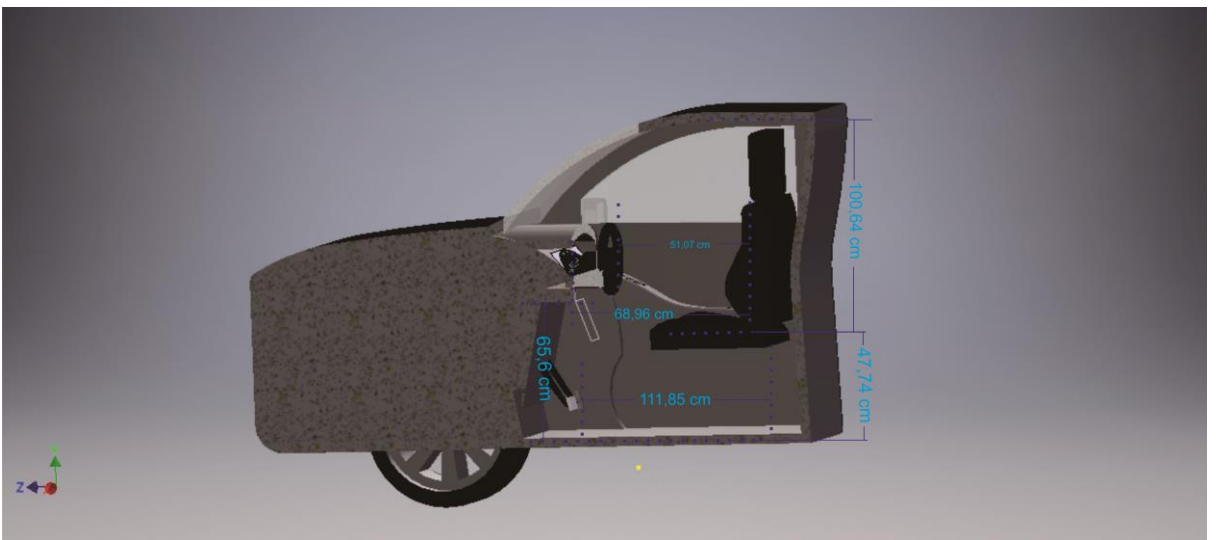
2. VALIDASI DESAIN USULAN

Berikut merupakan desain ruang kemudi mobil listrik berdasarkan proses pemetaan.

Bagaimana desain usulan yang telah dibuat menurut pendapat anda ?







REKAPITULASI DATA KUESIONER I
COSTUMER ATTRIBUTE

No	Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Usia	Dapat Mengemudi	Lama Mengemudi	Jenis Mobil	Tipe Mobil	Desain Interior Menarik	Tempat Duduk Nyaman	Pengaturan Mudah Dijangkau	Ruang Kemudi Luas	Lainnya
1	ANF	P	SMA	<20	YA	1	Automatik	City Car	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	
2	Gandung Wahyu Putro	L	SMA	<20	YA	1	Manual	MPV	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	
3	Dafiq R. F.	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	3	Manual	MPV	Ya	Ya	Ya	Tidak	
4	Diyah Dwi Maharani	P	Perguruan Tinggi	<20	YA	3	Automatik	Sedan	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	
5	Nabila Puspa N	P	Perguruan Tinggi	<20	YA	2	Manual	Coupe	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	
6	Ahmad Jaka Priradidi	L	SMA	21-30	YA	2	Automatik	City Car	Tidak	Ya	Ya	Tidak	
7	Nila Apriani	P	SMA	<20	YA	1	Automatik	City Car	Tidak	Ya	Tidak	Ya	
8	Wasilatu Rizqiya	P	SMA	21-30	YA	2	Manual	City Car	Ya	Ya	Tidak	Ya	

9	Hamam	L	SMA	21-30	YA	2	Automatik	SUV	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	
10	Heru Wahyu S	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	>3	Manual	MPV	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	
11	Aedhowl Ihsan S	L	Perguruan Tinggi	<20	YA	>3	Manual	SUV	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
12	Albensa Yunnia	P	SMA	<20	YA	1	Manual	Sedan	Ya	Ya	Ya	Ya	
13	Akbar Daffa Raharja	L	SMA	<20	YA	2	Manual	SUV	Ya	Ya	Ya	Tidak	
14	Kamal	L	SMA	21-30	YA	1	Manual	MPV	Tidak	Ya	Ya	Tidak	
15	Gerry Frilla Alfah	L	SMA	21-30	YA	>3	Manual	MPV	Ya	Ya	Ya	Tidak	
16	Anissa Zerafina Nur Utami	P	SMA	<20	YA	1	Manual	MPV	Tidak	Ya	Ya	Tidak	
17	Himi	P	SMA	<20	YA	1	Manual	MPV	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	
18	Lalu Bayu Dwi Cahyo	L	SMA	21-30	YA	1	Manual	City Car	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Futur kemudi yang memudahkan akses hiburan
19	Meiza Fadhila	P	SMA	<20	YA	2	Automatik	SUV	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	

20	Veronica Yolanda	P	SMA	<20	YA	1	Automatik	MPV	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
21	Hendro Cahyo Utomo	L	SMA	<20	YA	1	Manual	MPV	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
22	Alfiani Yulita Sari	P	SMA	<20	YA	>3	Manual	MPV	Ya	Ya	Ya	Ya	
23	FN	P	SMA	<20	YA	2	Manual	MPV	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
24	Ario Kusumo N	L	SMA	21-30	YA	>3	Manual	City Car	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
25	Lana Fadhila	P	SMA	<20	YA	2	Automatik	City Car	Tidak	Ya	Tidak	Ya	
26	Rifqi Novaldi Riksawan	L	SMA	<20	YA	2	Manual	SUV	Tidak	Ya	Ya	Tidak	
27	NSP	P	SMA	21-30	YA	>3	Automatik	MPV	Ya	Ya	Tidak	Ya	
28	Danang Primadani	L	SMA	<20	YA	2	Automatik	MPV	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	
29	Delpiana	P	Perguruan Tinggi	21-30	YA	3	Automatik	Convertible	Ya	Ya	Ya	Tidak	
30	M. Sulthan Alif	L	SMA	<20	YA	1	Automatik	City Car	Tidak	Ya	Ya	Tidak	
31	Adivia Gilang	L	SMA	<20	YA	1	Manual	SUV	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	

	Prakarsa												
32	Hafidz Fadhilla Yusuf	L	SMA	<20	YA	2	Manual	MPV	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	
33	Nabil Muhammad Firdaus	L	SMA	21-30	YA	1	Manual	Coupe	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
34	Mohammad Rizal Ahnafi Aflah	L	SMA	<20	YA	>3	Manual	Station Wagon	Ya	Ya	Ya	Ya	
35	Rochman Dwi Nugroho	L	SMA	21-30	YA	>3	Automatik	Coupe	Tidak	Ya	Ya	Tidak	
36	Kk	P	Perguruan Tinggi	21-30	YA	2	Automatik	MPV	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	
37	Amin Bahausan	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	>3	Manual	SUV	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	
38	Ozan	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	3	Automatik	City Car	Ya	Tidak	Ya	Ya	
39	Van Leulenhook Armedius Scholegger	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	1	Manual	MPV	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	

40	Ajeng Dwi Kartika Sari	P	Perguruan Tinggi	21-30	YA	>3	Manual	MPV	Ya	Ya	Tidak	Ya	
41	Ade Pratama S.K	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	>3	Manual	MPV	Ya	Ya	Ya	Ya	
42	FA	P	SMA	21-30	YA	1	Manual	MPV	Ya	Ya	Ya	Tidak	
43	Lia	P	Perguruan Tinggi	21-30	YA	2	Automatik	City Car	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
44	Ayu Putri Permata Sari	P	Perguruan Tinggi	21-30	YA	>3	Automatik	Coupe	Ya	Ya	Tidak	Ya	
45	Eka	L	SMA	21-30	YA	>3	Automatik	Sedan	Ya	Ya	Tidak	Ya	
46	S	P	Perguruan Tinggi	21-30	YA	>3	Automatik	Coupe	Ya	Ya	Ya	Ya	
47	Risky	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	2	Manual	MPV	Tidak	Tidak	Ya	Ya	
48	Dhio Brilliant	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	2	Manual	MPV	Ya	Ya	Tidak	Tidak	
49	Bima Yuda Pratama	L	Perguruan Tinggi	21-30	YA	2	Manual	MPV	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	
50	Cay	L	SMA	21-30	YA	>3	Manual	Sedan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Fasilitas kemudi yang lengkap dan

REKAPITULASI DATA KUESIONER II
VALIDASI ATTRIBUTE

No	Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Usia	Dapat Mengemudi	Jenis Mobil	Tipe Mobil	Desain Interior Menarik	Tempat Duduk Nyaman	Pengaturan Mudah Dijangkau	Ruang Kemudi Luas	Fitur kemudi yang memudahkan akses hiburan	Fasilitas kemudi yang lengkap dan sederhana
1	Aldo Putra Darmawan	L	SMA	<20	Ya	Manual	City Car	5	5	5	5	3	5
2	Rezandi Zaki R	L	SMA	<20	Ya	Otomatik	City Car	5	5	5	3	2	5
3	Rifki Hermawan Adiguna	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	4	5	4	4	4	5
4	Didit Waksito A	L	SMA	21-30	Ya	Manual	City Car	3	4	4	4	4	4
5	Vandanu	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	City Car	5	5	4	4	4	5
6	Yudho	L	SMA	21-30	Ya	Manual	Sedan	3	4	4	4	2	4
7	FF	L	SMA	21-30	Ya	Manual	Convertible	3	4	4	3	4	3

8	Nurrahman I Fitradi	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	4	5	5	5	3	4
9	Fakta W	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	4	5	5	5	4	4
10	Syadu	P	SMA	<20	Ya	Automatik	MPV	5	5	4	4	4	5
11	Cut Thifal	P	SMA	<20	Ya	Automatik	Coupe	4	4	5	4	4	5
12	Fahmi Silalahi	L	SMA	<20	Ya	Automatik	Coupe	3	5	5	4	3	4
13	NN	L	SMA	<20	Ya	Automatik	Sedan	3	4	5	5	3	4
14	Ramadhan Bagus	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	5	5	4	4	3	5
15	Azhar Ardhabila	L	Perguruan Tinggi	<20	Ya	Automatik	Coupe	5	5	5	5	5	5
16	Rofi Nugraha Putra	L	SMA	<20	Ya	Automatik	MPV	5	5	5	4	4	5
17	Pandu Putra S	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	4	5	5	4	5	5
18	Septian Putra Pratama	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	4	5	5	5	4	5
19	Alfian W.S	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	MPV	3	4	4	4	3	4
20	Ariko Vega M	L	SMA	<20	Ya	Automatik	SUV	5	5	4	4	4	4

21	Ergianzah R.S	L	SMA	<20	Ya	Automatik	MPV	4	5	4	4	3	4
22	Eldo Chandra S	L	SMA	<20	Ya	Manual	City Car	3	4	5	3	4	3
23	Muhammad Hizbullah Almadani	L	SMA	<20	Ya	Manual	Coupe	4	4	4	3	3	4
24	Relo	L	SMA	21-30	Ya	Automatik	City Car	4	4	4	3	5	4
25	Hidaya	L	SMA	21-30	Ya	Manual	Sedan	5	5	5	5	5	5
26	Miko	L	SMA	21-30	Ya	Manual	Sedan	3	5	4	3	3	4
27	Radhimna Hafiz	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	3	4	5	4	3	5
28	Muhammad Nur Fauzi	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	4	5	5	5	4	4
29	Mohammad Sobari	L	SMA	<20	Ya	Automatik	MPV	5	5	5	5	4	5
30	Sendhyka C.P	L	SMA	<20	Ya	Manual	City Car	5	5	5	4	3	5
31	Adam	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	5	5	4	5	4	5
32	Aliffudin Yusuf	L	Perguruan Tinggi	<20	Ya	Manual	City Car	4	5	4	4	3	3
33	Vashti Raisa Haviah	P	SMA	<20	Ya	Automatik	City Car	5	5	5	4	4	5
34	Argokumoro	L	SMA	<20	Ya	Manual	Convertible	4	4	4	5	4	4

	S.A												
35	Ramzy Setya M	L	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	4	5	4	3	3	5
36	M. Daffa Alif	L	SMA	<20	Ya	Automatik	Sedan	5	5	5	3	4	5
37	Izmy Ratih Azizah	P	SMA	<20	Ya	Manual	MPV	4	5	5	4	4	5
38	Fahima Mutiara Salsabila	P	SMA	<20	Ya	Manual	Coupe	3	5	4	3	2	4
39	Kamal	L	SMA	21-30	Ya	Manual	Coupe	3	5	5	5	2	5
40	Raynaldo	L	SMA	<20	Ya	Manual	SUV	4	5	4	4	3	4
41	Ade Pratama	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	MPV	4	4	4	3	3	3
42	Bayu	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	Convertible	5	5	4	5	5	4
43	Afif Asbani	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	4	5	5	4	4	5
44	Ajeng Dwi	P	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	MPV	5	5	5	5	4	5
45	Dana	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	MPV	3	5	4	4	4	4
46	Dedy	L	SMA	21-30	Ya	Automatik	City Car	5	5	5	5	5	5
47	Iksan Mauludi	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Automatik	Sedan	5	5	5	5	4	4

48	Risky Fadh	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Automatik	MPV	3	5	5	3	4	5
49	Aditya Nanda	L	SMA	21-30	Ya	Automatik	MPV	4	5	5	3	4	3
50	Raka	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	4	4	5	3	3	4
51	Bill Edward	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	Sedan	4	4	5	3	3	4
52	Fajrul Retno Hidayat	L	SMA	21-30	Ya	Automatik	MPV	4	4	4	4	4	4
53	Ken	P	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Manual	MPV	5	5	5	3	5	5
54	S	P	SMA	21-30	Ya	Automatik	MPV	4	5	4	3	4	5
55	Reza Febrian Fauzi	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	1	1	1	1	1	1
56	Coraima Widuri Wellya S	P	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	2	5	5	5	3	5
57	Hafis	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	3	3	4	3	3	3
58	Jonathan	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	5	5	4	4	4	4
59	Bima Yudha Pratama	L	Perguruan Tinggi	21-30	Ya	Automatik	MPV	3	5	5	5	4	4
60	Basyiruddin Qori	L	SMA	21-30	Ya	Manual	MPV	4	5	5	4	3	3

REKAPITULASI DATA KUESIONER IV
COSTUMER ATTRIBUTE

No	Nama	UJI KESESUAIAN (MARGINAL HOMOGENITY)											
		Sebelum (CA)						Sesudah (CA)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	Wawan	3	2	3	3	2	4	4	3	4	3	4	4
2	NN1	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	5	5
3	Luqman	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Venna WT	3	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4
5	Karimah	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4
6	Fauzi Rachman R	3	3	4	3	3	4	3	4	5	3	4	3
7	MAP	4	4	4	4	4	4	2	5	5	5	5	4
8	Rini	4	4	3	3	3	3	3	5	4	4	5	3
9	Kirana Rila Pratama	4	3	4	2	3	3	4	4	5	3	2	4
10	Indriani Adinda	4	4	4	4	5	4	2	5	5	4	5	4
11	Agung	3	2	3	4	3	5	2	4	4	4	4	5
12	Yoga Satria	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
13	Ade	3	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5
14	NN2	5	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4
15	NN3	3	3	3	4	2	2	4	4	4	3	4	4
16	Anggi S M	3	2	3	5	4	4	4	3	4	5	4	4
17	RAM	4	4	3	4	3	3	4	5	5	5	5	5
18	Alvin	4	4	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5

19	Mega	3	4	3	3	4	4	4	5	4	3	4	4
20	Hadi	3	2	4	4	3	3	4	4	5	5	5	5
21	Rahmat Nur Abdal	3	3	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5
22	Ariesta Darmawan	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	5	4
23	Cay	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
24	Ila	4	4	4	3	3	3	3	5	5	4	2	4
25	Bari	4	3	2	4	3	3	4	4	3	4	4	4
26	Irfan	5	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
27	FA	4	4	4	3	3	2	4	5	5	4	5	5
28	Alamsyah	4	3	3	4	4	5	3	4	4	4	4	3
29	Amelda	4	4	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5
30	Rezki	2	3	2	3	3	2	3	4	5	4	5	4
31	Aditya Damar	3	4	3	3	3	4	4	5	4	4	4	5
32	Tault Majid	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4	4	5
33	Iqbal Fathurahman	3	3	3	4	3	3	4	4	4	5	4	3
34	Karla	4	2	3	4	4	2	3	4	4	5	4	3
35	Ferry Berlian	3	3	3	3	3	4	4	5	4	3	5	4
36	Desfian	5	3	4	3	3	3	4	4	5	4	4	5
37	Ami	4	3	2	3	3	2	3	4	3	3	4	3
38	Ayi	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
39	Isna	4	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	5
40	Dedy	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4
41	Rifqy	5	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5	5
42	Enggar	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4
43	Vina	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
44	Eka	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4

45	Fauzan Wahyu	4	4	3	3	4	4	3	4	4	5	4	5
46	La Ode Yusuf	4	3	4	3	4	5	4	4	5	5	5	4
47	Tasya	3	4	3	3	4	3	4	5	4	4	5	5
48	Jonathan	4	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5	5
49	Ibnu	4	3	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4
50	Jefinally	2	3	4	3	4	2	4	4	5	3	4	5

DATA ANTHROPOMETRI

No	Nama	Usia	Suku Bangsa	Berat Badan	TDT	TPO	PPO	LP	ADT	TP	PTI	JRT	PT	JT	PSJ	TJL	LJL
1	Luqman	22	Jawa	92	88	42,5	48	35,5	19,5	14	25	45,5	19	84	48	2	2
2	Jonathan	22	Tionghoa	67	86	42	43	31	20	12,5	24,5	42	19	79	43,5	1,9	1,7
3	Hermawan	21	Jawa	60	82	45	49	35,5	16,5	13	25	44,5	18,5	85,5	45	1,9	1,8
4	Dio	22	Betawi	72	87,5	41,5	43	37	22	15	25,5	44	19	79,5	44,5	1,9	1,7
5	Kukuh Styo Raharjo	21	Jawa	52	87,5	44,5	43,5	31	20	9,5	24,5	39,5	17,5	84	46,5	1,9	1,8
6	Satyo	21	Jawa	50	82	42,5	43	29,5	18	11	25,5	38	19	83,5	44,5	1,7	1,9
7	Adhitya Permadi	19	Jawa	55	91	45	48	27	20	12	25,5	44,5	19,5	87	47,5	1,7	1,9
8	Irawan Yusa	22	Jawa	98	86,5	43,5	50,5	41	21,5	14	26,5	44,6	17,5	86	43,5	2,5	2,5
9	Elham Indra	19	Jawa	51	88	46	43,5	31,5	18,5	13,5	25	44,5	19,5	79,5	45	1,5	1,9
10	Arif	19	Jawa	58	83,5	44,7	46,5	31,5	21	15,6	24	36	20	81	46,5	2,5	2,5
11	San	21	Sunda	70	93	41,5	47,5	38	19	16	24	47,5	16	79,5	42	1,8	1,8
12	Dwi Dharma A	31	Jawa	75	91,5	41,5	49	39	16,5	13,5	26	48	18,5	86,5	47	1,6	1,6
13	Fattah Akbar Yudianto	23	Jawa	60	79	41,5	45	34	17	10,5	24,5	42,5	18,5	82	45	1,6	1,6
14	Kasturyadi	19	Jawa	62	86	42,5	41,5	35,5	17	13	25,5	37,5	18	74	43,5	1,8	2,1
15	Febri Ardiyansyah	20	Jawa	55	85	46	47	30	19	13,5	25	39	18	82,5	44,5	1,5	1,5
16	Julius Chaesar Pratama	19	Tionghoa	42	88,5	45,5	46	35	19	12,5	24,5	39	18	82,5	44	1,5	2,1
17	Agta	20	Jawa	106	84,5	42	52	38,5	22,3	16	26,5	53	20	79,5	46	2	2,1
18	Pandu Lukhyswara	19	Jawa	80	82	39,5	52	38	18	15,5	26	49,5	17,5	82	46	2	2,2
19	Duta	19	Jawa	84	90	43,5	47,5	39	20	17,5	24,5	43,5	18,5	88	47	2	2
20	Fathian	21	Jawa	43	80	41	44	34	20	12	25,5	40	18	78,5	43,5	1,5	1,5

21	Prabowo Tri	21	Jawa	90	89,5	43,5	47	37	19,5	17	26,5	52	18,5	85	46	2	2
22	Fajrian	22	Jawa	57	91	45	45	30	19	17	24,5	44,5	18,5	78,5	45	2	2
23	Awan	22	Jawa	85	89,5	44	45	35	18	14,5	27	49	19	86,5	47	2	2
24	Satria	22	Jawa	73	85,5	43	44	34	18	16	25	48	18	82	46	2	2
25	Wisnu	21	Jawa	60	92,5	47	48	32,5	18,5	12	26	47,5	19	79,5	47	2	2
26	Bulan R	22	Jawa	54	76,5	39	52	32,5	16	11,5	22,3	37	16	72,5	41	2,4	2,4
27	Syarifa	22	Jawa	48	80	37,5	46,5	29,3	18,4	13,7	23,8	36,6	16,3	78,1	41,5	2,2	2,2
28	Primasta R	18	Jawa	44	82	38,5	48,7	31,7	17,9	11	23	35	17,1	70	40,5	2,2	2,2
29	Ajeng Dwi Osaki	22	Minang	55	83,8	42,5	48,5	34,5	15,5	15	24,5	39,5	18	80,4	44	2,5	2,5
30	Riza Fitriana	27	Melayu	52	85	38,4	44	37,6	17	14,6	22,2	34,5	16,3	74	40	2,2	2,2
31	Coraima W	23	Jawa	60	79	41,5	46,5	39	17,5	15	24	30,6	18,2	69,5	43,5	2,2	2,2
32	Ifa	26	Banjar	65	81,5	39,5	49,5	38,5	18,5	14,5	23,1	50	15,6	70	40,5	2,4	2,4
33	Wiwi	26	Makassar	44	81	43	49,2	29,5	14,7	11,2	24,5	33,5	17,3	76,5	42,5	2,3	2,3
34	Hanny	26	Minang	50	77,7	40,5	48,5	29,5	18,5	11,7	22,5	41	16,5	77	41,5	2	2
35	Suci	19	Jawa	50	80	38,5	48,5	31,5	19,9	14,3	23,5	39,7	17,5	77	42,2	2,2	2,2
36	Ken Arum	21	Jawa	75	86,5	38,7	47,5	39,5	22	15,6	24,5	46,5	16,7	70,2	41	2,4	2,4
37	Inten	22	Jawa	51	86	39,5	46,5	29,5	18,5	15,5	22,5	41,5	16,5	74,9	42,5	2,2	2,2
38	Nila	25	Gorontalo	50	83,5	41,5	47,5	34,5	14,6	13	23,5	31,5	16	76,5	39,5	2,5	2,5
39	Anjar Dewi	18	Jawa	44	81,5	39,5	46,5	27,5	15,9	10	23	30,5	18	76	40	2,2	2,2
40	Vinda	19	Jawa	42	81,5	40,5	43,5	28,5	16	9,5	24,3	35	17,1	78	43,5	2,2	2,2



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK KIMIA, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO, DAN TEKNIK MESIN

Kampus : Jl. Kaliurang Km. 14,5 Telp. (0274) 895287, 895007 / Facs. (0274) 895007 Ext. 148; Kotak Pos 75 Sleman 55501 Yogyakarta

<http://www.uui.ac.id> atau <http://www.fti-uui.org> e-mail : fti@uui.ac.id

Nomor : 17/Kalab DSK&E & E/70/Lab. DSK & E/1/2018
Hal : Surat keterangan penelitian

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kalab DSK & Ergonomi, Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa nama yang berada dibawah ini telah melakukan penelitian di Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi

1	Nama Peneliti	: Julin Arum Asih Nur Sarinindiyanti
2	NIM	: 13522066
3	Program Studi	: Teknik Industri-FTI-UUI
4	Tempat Penelitian	: Lab Desain Sistem Kerja dan Ergonomi
5	Waktu Penelitian	: 5 Agustus -20 Desember 2017
6	Judul Penelitian	: Desain Ergonomis Kokpit Mobil Listrik
7	Dosen pembimbing	: Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.

Demikian surat keterangan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta 16 Januari 2018
Ka.Lab DSK dan Ergonomi

Amarria Dila Sari, ST.M.Sc

