



TUGAS AKHIR – DP184838

**PENGGUNAAN MATERIAL BERKELANJUTAN PADA INTERIOR MINI
COOPER KLASIK**

**Joshua Luther Thenadi
NRP 0831154000057**

**Dosen Pembimbing :
Dr. Agus Windharto, DEA
NIP. 19580819 198701 1001**

**Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.
NIP. 19870123 201504 1003**

**DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



TUGAS AKHIR – DP184838

**PENGGUNAAN MATERIAL BERKELANJUTAN PADA INTERIOR MINI
KLASIK**

**Joshua Luther Thenadi
NRP 0831154000057**

Dosen Pembimbing :
Dr. Agus Windharto, DEA
NIP. 19580819 198701 1001

Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.
NIP. 19870123 201504 1003

**DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



FINAL PROJECT– DP184838

**THE USAGE OF SUSTAINABLE MATERIAL IN CLASSIC MINI
COOPER INTERIOR**

**Joshua Luther Thenadi
NRP 0831154000057**

Conselor Lecturer :
Dr. Agus Windharto, DEA
NIP. 19580819 198701 1001

Arie Kurniawan, S.T., M.Ds.
NIP. 19870123 201504 1003

**DEPARTEMEN OF INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN
FACULTY OF CREATIVE DESIGN AND DIGITAL BUSINESS
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN
PENGUNAAN MATERIAL BERKELANJUTAN UNTUK INTERIOR
MINI COOPER KLASIK**

TUGAS AKHIR (DP 184838)

Disusun untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)
pada
Program Studi S-1 Desain Produk
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

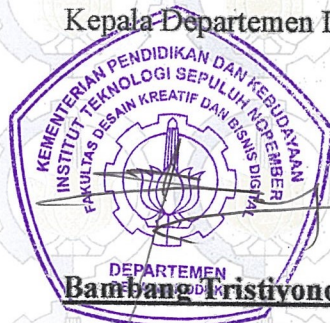
Oleh:

Joshua Luther Thenadi
NRP. 0831154000057

Surabaya, 3 Febuari 2020
Periode Wisuda 121 (Maret 2020)

Mengetahui,

Kepala Departemen Desain Produk



Bambang Kristiyono, ST., M.Si.

NIP. 19700703199702 1001

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Agus Windharto, DEA

NIP. 19580819198701 1001

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

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

Nama : **Joshua Luther Thenadi**

NRP : **08311540000057**

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul ***“Penggunaan Material Berkelanjutan untuk Interior Mini Cooper Klasik”*** adalah:

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

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

Surabaya, 3 Febuari 2020

Yang Membuat Pernyataan,



Joshua Luther Thenadi

NRP. 08311540000057

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis tujukan pada Tuhan Yesus Kristus atas semua penyertaan dan hikmat yang diberikan, sehingga penulis dapat dimampukan untuk menyelesaikan makalah tugas akhir serta proyek “*Penggunaan Material Berkelanjutan untuk Mini Cooper Klasik*” dengan baik.

Tujuan penulisan makalah ini adalah sebagai pemenuhan syarat kelulusan dari Jurusan Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulisan makalah ini juga tidak lepas dari banyak pertolongan dari orang-orang disekitar penulis yang telah membantu dalam berbagai aspek penyelesaian tugas akhir ini diantaranya ialah:

1. Tuhan Yesus Kristus yang terus menyertai penulis dalam pengerjaan proyek ini dari awal hingga akhirnya sehingga penulis dimampukan untuk menyelesaikan tanggung jawab kuliah dengan baik.
2. Kepada orang tua penulis Bpk. Herman dan Ibu Mimi yang terus mendukung secara finansial, doa serta tenaga dengan turun tangan langsung dengan membantu pemikiran dan perakitan prototype.
3. Adik dari Penulis Jevon Hosea yang membantu dalam perkembangan desain, rendering dan perakitan prototype.
4. Bapak Agus Widharto selaku Dosen Pembimbing yang memberikan berbagai masukan dan arahan untuk mengarahkan penulis agar dapat menghasilkan produk yang baik dan memiliki standar yang tinggi.
5. Bapak Arie Kurniawan selaku Dosen Pembimbing kedua yang terus mengoreksi dan memberikan perspektif baru dalam mengerjakan tugas akhir ini.
6. Bapak Andhika Estiyono, ST.MT. dan Bapak Bambang Tristiono selaku dosen penguji yang memberikan berbagai input yang membangun serta kritik yang meluruskan. Terima kasih atas waktu dan kesabaran yang telah diberikan.
7. Kepada pihak NSQ Auto, Bpk Hendry Haliwarga dan Lukas Gan selaku pemilik yang memberikan masukan terhadap objek desain (mini cooper) dan

meminjamkan berbagai komponen mini cooper klasik untuk dipelajari dan dikembangkan.

8. Bapak Hendra selaku pengrajin bambu yang ikut terlibat langsung pada pengembangan metoda produksi produk baru untuk bambu.
9. Billy Rezon selaku pemilik dari Muara Teknik yang membantu dalam produksi semua komponen metal dan berbagai perkembangan metoda produksi metal lainnya.
10. Pekerja dalam NSQ Auto, Bpk Ading, Bpk Kartim, dan Bpk Yudi yang telah membantu dalam sharing pengalaman menangani Mini Cooper Klasik. Serta pembuatan berbagai komponen pendukung dalam prototype.
11. Kepada semua teman yang membantu secara langsung maupun secara tidak langsung selama proses pengerjaan, Sasha Amanda, Rafi Sabar, Novaldi Aristo, Musty Nur Indrawan, Ferrani Invezitia, Marsya Sungkar, Afif Budi & Wendy Kusnadi.

Maka dengan penulisan makalah ini diharapkan agar dapat menambah wawasan mengenai bambu dan implementasinya pada teknologi produksi interior otomotif bagi pembaca dan juga bagi penulis. Penulisan ini tidak terlepas dari kesalahan dan sangat jauh dari kata sempurna, maka penulis harapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat mengembangkan proyek ini agar menjadi lebih baik.

Surabaya, Maret 2020

Penulis

Abstrak

Bambu adalah material alam yang memiliki peluang yang tidak terbatas. Sebagai tumbuhan bambu memiliki peran penting sebagai penjaga kesatuan tanah, selain dari itu bambu juga memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi yaitu sekitar 90cm perharinya. Sebagai material, bambu memiliki kekuatan yang luar biasa yang tahan terhadap gaya yang besar. Dua kemampuan ini seharusnya menjadikan bambu sebagai material yang ramai digunakan dalam dunia material alam, akan tetapi berbanding terbalik dengan kenyataannya. Eksplorasi material bambu cenderung terbilang mengalami stagnansi di Indonesia, ironinya 12% dari spesies bambu dunia merupakan spesies endemik Indonesia, namun di Indonesia bambu masih dianggap sebagai material “orang miskin”. Faktor lain yang menyebabkan permasalahan dalam dunia bambu adalah minimnya produk yang menggunakan bambu sebagai material utamanya. Umumnya jenis produk yang menggunakan material ini hanyalah furnitur dan perabot rumah yang menyebabkan stagnansi dari pasar. Mengingat umumnya dua bidang ini, produk bambu yang berasal dari Tiongkok lebih murah dan lebih baik kualitasnya. Maka dari itu membuka segmentasi baru untuk produk bambu merupakan hal penting untuk menciptakan pasar baru untuk produk bambu. Kandidat utama yang menjadi target pasar ekspansi pasar bambu dalam makalah ini adalah Industri Otomotif, terutama fokus pada kelompok spesifik di dalamnya yaitu pecinta otomotif. Pasar pecinta otomotif mengalami pertumbuhan secara konstan dalam beberapa tahun belakangan ini dan melihat jumlah fanatik otomotif yang berada di dalam segmen ini, pasar hobby dapat disebut tak mungkin mati dan hanya berkembang tiap jamannya. Pemilihan platform mobil yang tepat merupakan hal yang penting dalam proyek ini, platform yang dipilih adalah Mini Copper Klasik karena sebagai ikon yang tak lekang oleh waktu dan desain yang sederhana yang dibutuhkan untuk memulai semuanya. Maka, tujuan utama dari proyek ini adalah untuk menciptakan desain interior alternatif yang menggunakan bambu sebagai material utamanya untuk Mini Copper Klasik untuk meningkatkan penggunaan bambu pada kelas yang lebih tinggi, serta memberikan kaum pecinta otomotif pilihan baru untuk kustomisasi. ***Kata Kunci: Bambu, Material Berkelanjutan, Mini Copper, Pecinta Otomotif.***

Abstract

Bamboo is a natural material with an unlimited possibility, as a plant bamboo have a major role in maintaining the solidity of ground and bamboo also have a very high growth rate of 90cm per day. As a material bamboo have an extraordinary power that ables it to withstand tremendous amount of force. Combining these two abilities, supposedly bamboo be a major player in natural material, yet doesn't happen like so. Bamboo Material exploration are considered very limited even compared to its relative, rattan. Bamboo has experienced a major stagnation especially in Indonesia, such an irony that there's 12% of bamboo species Indonesia yet, bamboo in Indonesia still considered as a poor people's material. The other factor that cause this issue with bamboo are the limited product market that actually uses bamboo as its main material, the main type of product that uses bamboo are furniture and home appliances which leads to the stagnation of market. Considering how common these two types of products, bamboo product that came from china is way cheaper and way better quality wise. That's why opening a new segment for bamboo material are crucial to creating a new market for bamboo as the main material. The main candidate for bamboo market expansion in this topic is Automotive Industry, especially for the enthusiast market wise. The enthusiast automotive market has growth constantly for this past few years and considered the number of fanatics inside this market, hobbyist market is considered unkillable only changing every period. Choosing the right car platform in this project plays a major part in the project, the chosen platform for this project is Mini Copper Classic for its timeless icon and also the simplicity of design that needed to kickstart it all. So, the purpose for this project is to create an alternative customized interior design that use bamboo as its main material for Mini Copper Classics to boost the use of bamboo in higher class market yet giving the enthusiast a choice of design to choose from.

Keyword: Bamboo, Sustainable Material, Mini Copper, Car Enthusiast.

Daftar Isi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	i
KATA PENGANTAR.....	iii
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB 2 TIJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Material Bambu.....	5
2.1.1 Bambu sebagai <i>sustainable material</i> (bahan berkelanjutan)	5
2.1.2 Karakter bambu sebagai material.....	5
2.1.3 Pengolahan atau <i>Treatment</i> Bambu	7
2.1.4 Penggunaan bambu di Dunia pada saat ini	9
2.1.5 Bambu di Indonesia.....	9
2.1.6 Pasar Bambu di Indonesia.....	11
2.1.7 Bambu dalam otomotif.....	12
2.2 Material Pendukung	13
2.2.1 Stainless steel	13
2.2.3 Kulit	14

2.3 Otomotif	15
2.3.1 Perkembangan industri market spesialisasi global	15
2.3.2 Industri Otomotif Indonesia.....	16
2.4 Eksisting sustainable material di otomotif	18
2.4.1 Busa Ramah Lingkungan berbasis Kedelai- Ford	19
2.4.2 Pelapis kursi dengan material plastik daur ulang- Repreve dan Ford ..	20
2.4.3 Interior Kayu Eucalyptus- BMW	20
2.4.4 Kombinasi plastik dan kulit kopi Mcdonald's – Ford	21
2.5 Standar Interior Otomotif menurut penelitian Peliot et al, 2009	22
2.5.1 Kansei engineering standard.....	22
2.6 Analisa Platform- Mini	26
2.6.1 Sejarah Mini Cooper.....	26
2.6.2 Pasar Mini.....	28
2.6.3 Konstrain Platform	29
2.7 Perbandingan interior Mini Copper	30
BAB 3 METODOLOGI	33
3.1 Skema Penelitian	33
3.1.1 Material.....	33
3.1.2 Pasar Industri Otomotif	34
3.1.3 Analisa Platform, Paradigma brand, Sejarah Desain.....	34
3.1.4 Human Oriented Design	34
3.1.5 Kansei Engineering.....	34
3.1.6 Desain Interior Mobil berdasarkan kapabilitas IKM Indonesia	35
3.1.7 Proses Desain.....	35
3.2 Metode Pengumpulan data	35

3.2.1 Wawancara Tidak Terstruktur.....	35
3.2.2 Non-Participant Observation.....	36
3.2.3 Studi Dokumen Sekunder	36
3.3 Hasil Interview	37
3.3.1 Wawancara dengan Pengrajin Bambu	37
3.3.2 Wawancara dengan pengguna dan Bisnis Mini	39
BAB 4 STUDI DAN ANALISIS.....	41
4.1 Analisis Target Konsumen dan User.....	41
4.1.1 Analisa User	41
4.1.2 Analisa Market MSCA.....	41
4.2 Interview user.....	42
4.2.1 Analisa Desain Kustom.....	42
4.2.2 Persona	44
4.3 Kebutuhan Keinginan dan Mimpi.....	44
4.4 Arahana Desain	45
4.5 Studi Ergonomi	45
4.6 Analisa Material	46
4.6.1 Material bambu	46
4.6.2 Tembaga dan kuningan.	53
4.7 Analisa Produksi	55
4.7.1 Proses Finishing Material Metal.	55
4.7.2 Laser Cutting.....	57
BAB 5 KONSEP DESAIN	61
5.1 Proses Desain	61
5.1.1 Paradigm Identification Design Process	61

5.1.2 Pencarian Bentuk.....	65
5.1.3 Dasar Bentuk Final	66
5.1.4 Final Render Sketch	68
5.2 Sub Assy Analysis	69
5.2.1 Speedometer	69
5.2.2 AC controller	83
5.3 Alternatif Render	92
5.4 Final Design Render	93
5.5 Analisa Produksi.....	96
5.5.1 Bambu.....	96
5.5.2 Stainless Steel	110
5.6 Analisa Mounting dan Pemasangan	111
5.6.1 Bambu dan Plastik.....	111
5.6.2 Bambu dan besi	112
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	115
6.1 Kesimpulan.....	115
6.2 Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	117

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Karma Toyota FT86 pada acara NMAA 2018 yang diluncurkan secara global. (sumber: Dok. Pribadi).....	17
Gambar 2. 2 Acara The Elite (Sumber: Dok. Pribadi).....	18
Gambar 2. 3 Busa Ramah lingkungan dengan kacang kedelai olahan (Sumber: ford,2018)	19
Gambar 2. 4 Pelapis kursi dengan bahan plastik daur ulang (Sumber: Repreve,2018)	20
Gambar 2. 5 Interior kayu dalam BMW i3 (Sumber: BMW,2018)	20
Gambar 2. 6 Plastik kulit kopi (sumber: Ford,2019)	21
Gambar 2. 7 Concourse de'Elegance Jakarta Indonesia (Sumber: Dok. Pribadi).....	23
Gambar 2. 8 Honda Civic ek9 Spoon Sports (sumber: Dok. Pribadi)	23
Gambar 2. 9 Honda Civic Estilo Pandem Custom (Sumber: Dok Pribadi)	24
Gambar 2. 10 Mini Cooper Classic (Sumber: Dok Pribadi)	26
Gambar 2. 11 MINI ROVER (Sumber: Dok. Pribadi).....	28
Gambar 2. 12 Platform Mini (Sumber: Dok. Pribadi)	29
Gambar 2. 13 Platform Dashboard (Sumber: Dok. Pribadi).....	29
Gambar 2. 14 Mini Morris Mk1 (Sumber: Dok Pribadi)	30
Gambar 2. 15 Mini Rover (Sumber: Dok. Pribadi).....	31
Gambar 3. 1 Skema Penelitian (Sumber: Dok. Pribadi)	33
Gambar 4. 1 Mini Morris Custom Half Cut buatan Bengkel Nsqared (Sumber: Dok. Pribadi).....	43
Gambar 4. 2 Mini Rover Custom Speedwell aftermarket parts (Sumber: Dok Pribadi) ..	43
Gambar 4. 3 Persona (Sumber: Dok. Pribadi)	44
Gambar 4. 4 Ergonomi pada pengemudi mobil (Sumber: Dok. Pribadi).....	45
Gambar 4. 5 Bambu apus potogan sebagai material (Sumber: Dok. Pribadi)	48
Gambar 4. 6 Pengawet Kayu DTM 25EC (Sumber: Dok. Pribadi).....	48
Gambar 4. 7 penempelan bambu (Sumber: Dok. Pribadi)	49
Gambar 4. 8 Bambu Resin (Sumber: Dok. Pribadi).....	50
Gambar 4. 9 Bambu Bendingan (Sumber: Dok. Pribadi)	50
Gambar 4. 10 Bambu Rajutan (Sumber: Dok. Pribadi)	51
Gambar 4. 11 Bambu Bantalan (Sumber: Dok. Pribadi)	51

Gambar 4. 12 Bambu Laminasi (Sumber: Dok. Pribadi).....	52
Gambar 4. 13 Bambu Coiling (Sumber: Dok.Pribadi).....	52
Gambar 4. 14 Bambu padat (Sumber: Dok.Pribadi)	52
Gambar 4. 15 CNC bambu (Sumber: Dok.Pribadi)	53
Gambar 4. 16 Tembaga mentah (Sumber Dok. Pribadi).....	55
Gambar 4. 17 Poles dibiarkan oksidasi (kiri), Poles baru (Sumber: Dok. Pribadi).....	55
Gambar 4. 18 Stainless mentah (Sumber: Dok. Pribadi)	56
Gambar 4. 19 Stainless amplas halus (Sumber: Dok. Pribadi).....	56
Gambar 4. 20 Tembaga tipis, desain besar terjadi sedikit lelehan pada desain yang besar (Sumber: Dok. Pribadi).	57
Gambar 4. 21 Terjadi Perubahan warna pada material karena temperatur yang tinggi (Sumber: Dok. Pribadi).	57
Gambar 4. 22 Tembaga tipis, eksperimen pertama laser cut meleleh(Sumber: Dok. Pribadi).	58
Gambar 4. 23 Laser cut tembaga desain kecil bahan 0.3mm meleleh (Sumber: Dok. Pribadi)	58
Gambar 4. 24 Stainless steel potong laser, Kiri: bagian bawah - Kanan: bagian atas (Sumber: Dok. Pribadi)	58
Gambar 4. 25 Stainless Steel 3mm Potongan kecil, desain sederhana (Sumber: Dok. Pribadi).	59
Gambar 4. 26 Stainless Steel 3mm Potongan kecil, desain rumit (Sumber: Dok. Pribadi).	59
Gambar 4. 27 Stainless Steel 3mm (Atas), Stainless 1mm Potongan kecil, desain sederhana (Sumber: Dok. Pribadi).....	59
Gambar 5. 1 Facial Expression (Sumber: Dok. Pribadi).....	61
Gambar 5. 2 Dynamic Orientation (Sumber: Dok. Pribadi).....	62
Gambar 5. 3 Cascading (Sumber Dok. Pribadi).....	62
Gambar 5. 4 Circular Elements (Sumber: Dok. Pribadi)	63
Gambar 5. 5 Horizontal Orientation (sumber: Dok. Pribadi).....	64
Gambar 5. 6 Pencarian bentuk berdasarkan DNA desain dari MINI (Sumber: Dok. Pribadi)	65
Gambar 5. 7 Dasar bentuk Final berdasarkan identitas DNA MINI dan konstrain karakteristik material pilihan. (Sumber: Dok. Pribadi)	66

Gambar 5. 8 Dasar bentuk Final berdasarkan identitas DNA MINI dan konstrain karakteristik material pilihan. (Sumber: Dok. Pribadi)	66
Gambar 5. 9 Perkembangan dari bentuk dasar MINI. (Sumber: Dok. Pribadi).....	67
Gambar 5. 10 Cascading Eksterior Mini (Sumber: Dok Pribadi)	67
Gambar 5. 11 Final Render Sketch (Sumber: Dok. Pribadi).....	68
Gambar 5. 12 Speedometer Mini Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)	69
Gambar 5. 13 Exploded View Speedometer (sumber: Dok. Pribadi)	69
Gambar 5. 14 Adapter Alumunium Speedometer (Sumber: Dok. Pribadi).....	70
Gambar 5. 15 Mounting Adapter kepada papan belakang eva (Sumber: Dok. Pribadi)...	70
Gambar 5. 16 Mounting Adapter pada bambu (Sumber: Dok. Pribadi)	71
Gambar 5. 17 Mounting Adapter pada Bambu (Sumber: Dok. Pribadi).....	71
Gambar 5. 18 Back Frame (Sumber: Dok. Pribadi).....	72
Gambar 5. 19 Coil mesin speedometer kecil (Sumber: Dok. Pribadi).....	72
Gambar 5. 20 Face Speedometer kecil (Sumber: Dok. Pribadi)	73
Gambar 5. 21 Spacer Speedometer Kecil (Sumber: Dok. Pribadi).....	73
Gambar 5. 22 Kaca Speedometer Kecil (Sumber: Dok. Pribadi)	74
Gambar 5. 23 Side Speedometer Frame (Sumber: Dok. Pribadi)	74
Gambar 5. 24 Pemasangan speedometer samping (Sumber: Dok. Pribadi).....	75
Gambar 5. 25 Back Cover (Sumber: Dok. Pribadi)	76
Gambar 5. 26 Back Light (Sumber: Dok. Pribadi)	76
Gambar 5. 27 Machine and light housing (Sumber: Dok. Pribadi).....	77
Gambar 5. 28 Muka Speedometer (Sumber: Dok. Pribadi).....	77
Gambar 5. 29 Frame Utama Besi Speedometer (Sumber: Dok. Pribadi)	78
Gambar 5. 30 Spacer Speedometer Besar (Sumber: Dok. Pribadi)	78
Gambar 5. 31 Kaca Besar (Sumber: Dok. Pribadi).....	79
Gambar 5. 32 Pemasangan Speedometer utama pada Innerframe (Sumber: Dok. Pribadi)	79
Gambar 5. 33 Inner Frame (Sumber: Dok. Pribadi).....	80
Gambar 5. 34 Inner Frame (Sumber: Dok. Pribadi).....	80
Gambar 5. 35 Mounting Baut untuk Plastik ke Bambu	81
Gambar 5. 36 Frame bambu (Sumber: Dok. Pribadi)	82
Gambar 5. 37 Frame Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)	82
Gambar 5. 38 Exploded view AC Controller (Sumber: Dok. Pribadi)	83
Gambar 5. 39 Knob AC (sumber: Dok Pribadi)	83

Gambar 5. 40 Plate besi (sumber: Dok Pribadi).....	84
Gambar 5. 41 Canvas cover (sumber: Dok. Pribadi)	84
Gambar 5. 42 Frame Bambu (sumber: Dok Pribadi)	85
Gambar 5. 43 Tempat mesin (sumber: Dok Pribadi)	85
Gambar 5. 44 Central Console (Sumber: Dok. Pribadi).....	86
Gambar 5. 45 Cup Holder (Sumber: Dok.Pribadi).....	86
Gambar 5. 46 Bezel (Sumber: Dok.Pribadi)	87
Gambar 5. 47 Frame Bambu (Sumber: Dok.Pribadi).....	87
Gambar 5. 48 Cover Canvas (Sumber: Dok.Pribadi).....	88
Gambar 5. 49 Door panel (Sumber: Dok. Pribadi).....	88
Gambar 5. 50 Handle (sumber: Dok Pribadi).....	89
Gambar 5. 51 Winder (sumber: Dok Pribadi).....	89
Gambar 5. 52 Handle opener (sumber: Dok Pribadi).....	90
Gambar 5. 53 Panel Pintu Bambu (sumber: Dok Pribadi)	90
Gambar 5. 54 Stir mobil (sumber: Dok Pribadi).....	91
Gambar 5. 55 Render Alternatif k1 (Sumber Dok. Pribadi)	92
Gambar 5. 56 Render Alternatif k1 (Sumber: Dok. Pribadi)	92
Gambar 5. 57 Render Potongan mobil (Sumber: Dok. Pribadi).....	93
Gambar 5. 58 interior (Sumber: Dok. Pribadi).....	93
Gambar 5. 59 interior (Sumber: Dok. Pribadi).....	94
Gambar 5. 60 interior (Sumber: Dok. Pribadi).....	94
Gambar 5. 61 interior (Sumber: Dok. Pribadi).....	94
Gambar 5. 62 interior (Sumber: Dok. Pribadi).....	95
Gambar 5. 63 interior (Sumber: Dok. Pribadi).....	95
Gambar 5. 64 interior (Sumber: Dok. Pribadi).....	95
Gambar 5. 65 Kegagalan eksperimen ukuran (Sumber: Dok. Pribadi)	96
Gambar 5. 66 Perbandingan dengan ukuran cetakan (Sumber: Dok. Pribadi).....	97
Gambar 5. 67 Proses pencetakan yang salah (Sumber: Dok. Pribadi)	97
Gambar 5. 68 Bending berongga (Sumber: Dok. Pribadi)	98
Gambar 5. 69 laminasi hitam (Sumber: Dok. Pribadi).....	99
Gambar 5. 70 prototype cetakan besi (Sumber: Dok. Pribadi)	100
Gambar 5. 71 cetakan besi 2 (Sumber: Dok. Pribadi).....	101
Gambar 5. 72 rencana cnc bambu (Sumber: Dok. Pribadi).....	102
Gambar 5. 73 cnc bambu (Sumber: Dok. Pribadi).....	102

Gambar 5. 74 Solusi (Sumber: Dok. Pribadi)	103
Gambar 5. 75 Solusi (Sumber: Dok. Pribadi)	103
Gambar 5. 76 solusi (Sumber: Dok. Pribadi).....	104
Gambar 5. 77 coiling (Sumber: Dok. Pribadi).....	105
Gambar 5. 78 coiling inovasi (Sumber: Dok. Pribadi).....	106
Gambar 5. 79 coiling konvensional (Sumber: Dok. Pribadi).....	106
Gambar 5. 80 tumpukan coiling (Sumber: Dok. Pribadi).....	106
Gambar 5. 81 tampak atas lapisan (sumber: Dok. Pribadi).....	107
Gambar 5. 82 penyatuan coiling (Sumber: Dok. Pribadi).....	107
Gambar 5. 83 coiling halus (Sumber: Dok. Pribadi).....	108
Gambar 5. 84 coiling potong (Sumber: Dok. Pribadi).....	108
Gambar 5. 85 bambu papan (Sumber: Dok. Pribadi).....	109
Gambar 5. 86 Mounting Plastik dengan Bambu (Sumber: Dok. Pribadi).....	112
Gambar 5. 87 Mounting besi dengan Bambu (Sumber: Dok. Pribadi).....	113

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Penggunaan Bambu di Dunia pada saat ini (Sumber: Li, 2004)	9
Tabel 2. 2 Data Penjualan SEMA 2014-2018 (Sumber: SEMA,2018)	15
Tabel 2. 3 Tabel Kansei Engineering (Sumber: Peliot Et Al, 2009)	22
Tabel 4. 1 Hasil Eksperimen Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)	53
Tabel 4. 2 Tabel Finishing Maerial Metal (Sumber: Dok. Pribadi)	56
Tabel 4. 3 Tabel Laser Cutting Metal (Sumber: Dok. Pribadi)	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bambu adalah material yang memiliki potensi luar biasa, kemampuannya untuk tumbuh sebagai tanaman lebih cepat 3 kali lipat dari pohon lainnya, Untuk bambu tumbuh hingga siap dipakai dibutuhkan waktu selama 3-5 tahun sehingga untuk pohon kayu konvensional membutuhkan waktu selama 8-10 tahun. Selain dari itu material bambu karena memiliki bahan yang berupa fiber/ serat ketahanan materialnya sangat baik terhadap berbagai kekuatan gaya dari arah yang berbeda (tarik, putar, tekan). Akan tetapi perkembangannya masih tertinggal jauh dari material alam lain seperti kayu dan bambu selama ini hanya terbatas sampai produk furnitur maupun produk produk sederhana lainnya (Widjaja,2001).

Industri bambu di Indonesia masih kurang unggul dibandingkan dengan negara tetangga. Jorg Stamm, seorang arsitek sekaligus seniman berkebangsaan Jerman yang terkenal di mata internasional, mengatakan, “Industri bambu di Indonesia tidak akan pernah tumbuh dan bambu tidak akan pernah mempunyai tempat sebagai material utama jika bambu tidak bisa dilepaskan dari dominasi arsitek dan arsitektur.” Menurutnya, perkembangan rekayasa bambu di Indonesia sangat tertinggal jika dibandingkan dengan negara-negara tetangga. Memang harus diakui, arsitek/ desainer memiliki peran dalam menaikkan kelas bambu menjadi material premium. Kendatipun, umumnya para arsitek hanya menggunakan bambu sebagai elemen pendukung desain. Hal ini menyebabkan bambu sulit untuk berkembang, termasuk sulitnya mendapatkan skema bisnis berkelanjutan (Stamm,2009).

Paham umum yang melihat bambu hanya sebagai elemen pendukung desain menyebabkan material ini hanya digunakan sebagai elemen yang “menolong” desain dan bukan sebaliknya. Oleh karena itu, fokus menggunakan bambu serta mencari tahu mengenai potensi dari material alam ini merupakan bentuk dari pengembangan potensi budaya—bukan potensi ekonomisnya saja— Demi memicu

keberlanjutan dari bambu tersebut, dibutuhkan pengembangan dalam bidang lain yang dapat meningkatkan daya serap penggunaan material ini.

Berbicara mengenai persentase penggunaan material dalam suatu produk tentu tidak dapat berhenti disitu saja terlebih lagi jika aktor dalam kategori tersebut sudah cukup banyak dan sudah banyak kompetitor yang memiliki dukungan modal yang begitu besar seperti yang ada di Tiongkok. Berdasarkan data dari Gary Young pengembangan bambu dalam industri umum seperti furnitur maupun home decor sudah sangat umum, bahkan menurut data dari tahun 2018 menyatakan bahwa ..% dari industri yang berhubungan dengan bambu berada di dalam kategori tersebut. Tidak dapat dipungkiri, untuk memenangkan lomba dalam industri ini, sangat dibutuhkan dukungan ekonomi yang sangat besar. Meski demikian karena target dari penulisan ini adalah IKM maka kita harus berpikir ulang. Peluang yang masih berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut ialah untuk menggunakan bambu pada produk produk dinamis/ bergerak dimana material ini akan ditempatkan pada kondisi yang sama sekali berbeda dari biasanya. Hal ini memungkinkan IKM Indonesia untuk berkompetisi di dalam arena balap yang sangat berbeda, tidak perlu untuk mengejar ketertinggalan dari industri bamboo negara lain, melainkan menciptakan kompetisi sendiri dalam segmentasi baru.

Menurut peneliti bambu laminasi Gary Young, bambu memiliki keunggulan yang besar jika dibandingkan dengan material alam lainnya, terutama bambu laminasi dimana ia menggunakan material tersebut sebagai papan selancar dan berdasarkan eksperimen ini ia mampu meneliti mengenai perbedaan antara bambu laminasi dengan material komposit karbon fiber, kelenturan dari material bambu menyebabkan Gary Young tertarik untuk lebih lanjut meneliti sifat dan karakteristik dari bambu laminasi (Young, 2000).

Perkembangan penggunaan material bamboo sed tumbuh dan berkembang ragam produk bambu unik dan bermain dalam kategori produk dinamis salah satunya ialah *Spedagi*, sepeda ber rangka bambu karya Pak Singgih Susilo yang mendapatkan penghargaan *Good Design Award 2018*. Perkembangan kategori bambu seperti ini meningkatkan rasa kepercayaan masyarakat terhadap produk

bambu serta meningkatkan penerimaan bambu secara sosial pada kelas masyarakat yang lebih tinggi, terutama karena masih jarang nya material ini pakai.

Pemilihan segmentasi produk dinamis yang akan di kembangkan lebih lanjut untuk fokus tulisan ini ialah segmen otomotif, segmen ini merupakan salah satu segmen yang paling bertahan lama karena segmentasi ini memiliki segmentasi yang lebih niche yaitu industri hobi.

Industri hobi adalah industri yang tidak akan mati atau padam karena sangat berhubungan lekat dengan emosi manusia. Selain itu, industri hobi juga erat dengan perasaan gengsi/ pride seseorang. Faktor gengsi ini menuntut individu yang berada dalam industri ini untuk terlihat berbeda dan menonjol di antara orang yang berada dalam segmen ini. Maka peluang kustomisasi dan pengenalan akan material yang unik merupakan potensi yang *visible* untuk dilakukan.

1.2 Masalah

1. Industri bambu sering kali terbatas sebagai elemen dekorasi dan material bambu sendiri dalam desain hanya menjadi bahan penambah nilai
2. Penggunaan material bambu dalam interior mobil belum tereksplor.

1.3 Batasan Masalah

1. Pemilihan platform desain interior mobil yang cukup sederhana agar sesuai dengan kapabilitas IKM lokal Indonesia.
2. Pemilihan Platform kendaraan yang memiliki identitas kuat agar memiliki standar yang jelas secara kualitatif.
3. Pemilihan Platform memiliki jumlah yang cukup besar agar dapat merambah kepasar ekspor.
4. Menjadikan bambu sebagai material utama secara emosional
5. Memilih material pendukung yang bambu dalam desain interior mobil berdasarkan harmonisasi warna dengan material bambu.

1.4 Tujuan

1. Menggunakan Desain untuk mendukung material bambu sehingga inovasi dalam produk berdasarkan eksperimen material dapat dilakukan
2. Membuka pasar baru bagi material bambu dalam industri otomotif untuk memperluas potensi dari bambu sebagai material.

1.5 Manfaat

1. Bagi IKM, membuka potensi ekonomi material bambu sebagai material masa depan yang ramah lingkungan.
2. Bagi IKM, Mendapatkan solusi untuk sambungan yang mendukung produk berbahan basis bambu untuk dapat tahan terhadap kondisi dinamis.
3. Bagi IKM, Mendapatkan pengetahuan mengenai pembuatan cetakan dan bentuk cetakan moderen yang menghasilkan bentuk presisi.
4. Bagi USER, membawa persepsi emosional baru dalam berkendara.
5. Bagi Desainer, Eksplorasi bentuk bambu laminasi yang baru yang melewati batas-batas yang ada.

BAB 2

TIJAUAN PUSTAKA

2.1 Material Bambu

2.1.1 Bambu sebagai *sustainable material* (bahan berkelanjutan)

Bambu merupakan salah satu tanaman dengan tingkat pertumbuhan tertinggi. Beberapa spesies bambu dapat tumbuh setinggi 90 cm dalam waktu 24 jam yang berarti sekitar 4cm per jam dan 1 mm setiap 90 detik. Oleh karena tingkat pertumbuhannya yang sangat cepat ini, bambu dapat dikatakan sebagai alternatif yang masuk akal sebagai sumber *material sustainable* (Farely, 1984).

Selain dari berkelanjutan sebagai material yang ramah lingkungan, bambu juga memiliki peluang berkelanjutan sebagai material yang mendukung industri kecil menengah (IKM) secara kemandirian ekonomi, karena mudahnya untuk ditemukan dan ditanam maka bambu sudah sewajarnya menjadi material yang umum dipilih sebagai bahan usaha bagi industri- industri berskala kecil (Sahabat Bambu, 2006).

2.1.2 Karakter bambu sebagai material

Seperti kayu, bambu adalah material yang berasal dari alam, sehingga kekuatan dan sifat material bambu sangat bergantung dari asal spesies bambu. Usia dan faktor lingkungan pun berperan dalam pembentukan suatu properti material bambu. Faktor lingkungan yang memengaruhi kekuatan bambu di antara lain adalah usia, kandungan air, lokasi penanaman (jenis tanah, ketinggian, kondisi cuaca), serta bagian dari bambu yang dipilih.

Penggunaan material bambu sebagai material konstruksi dan teknis telah diakui secara global dengan adanya standarisasi internasional dari *International Organization for Standardization* (ISO) pada tahun 2004 yang menentukan *material properties* dari bambu. ISO yang dihasilkan khusus untuk memvalidasi kekuatan dari bambu adalah ISO 22157. Dalam standarisasi ini, ISO menentukan cara pengecekan kekuatan material bambu. Secara umum, pembagian kekuatan bambu dibagi menjadi beberapa bagian, yakni: 1) *Compressive strength* (kekuatan terhadap tekanan); 2) *Tensile Strength* (kekuatan terhadap tarikan); 3) *Shear*

strength (kekuatan terhadap gerakan putaran tegak lurus); dan 4) *Bending strength* (kekuatan terhadap tekukan).

Secara garis besar, paparan berikut adalah komparasi hasil penelitianⁱ yang dilakukan oleh *Bamboo Imports Netherland* dengan properti material kayu yang dipublikasi oleh Kretschmann (tahun).

- ***Compressive Strength:*** daya kompresif bambu secara kasar berkisar antara 40 dan 80 N/mm² yang berarti 2-4 kali lebih tinggi dari nilai kayu pada umumnya. Meski perbedaan nilai ini dapat disebabkan oleh cara pengujian yang berbeda, hal yang dapat disimpulkan dari eksperimen ini, ialah usia dan kandungan air dalam bambu memberikan hasil yang berbeda secara signifikan. Bambu dengan kandungan air yang rendah memiliki kekuatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bambu yang memiliki kadar air yang tinggi.
- ***Tensile Strength:*** Kekuatan tarik bambu secara umum berada pada nilai 160 N/mm² yang berarti bahwa bambu memiliki ketahanan akan gaya tarik yang tiga kali lebih tinggi dari kebanyakan kayu konstruksi konvensional.
- ***Shear Strength:*** Kemampuan bambu menahan gerakan menyobek ialah sebesar 7.7 N/mm² hingga 12.5 N/mm². Nilai ini lebih rendah 10 kali daripada kekuatannya menahan tekanan dan 20 kali lebih rendah daripada kekuatan tarik bambu. Walaupun begitu, kekuatan bambu menahan sobekan masih dua kali lebih baik dari spesies kayu yang umumnya ditemukan di pasaran.
- ***Bending Strength:*** Kekuatan tekuk dari bambu bervariasi dari 50 hingga 150 N/mm² dan secara umum memiliki kekuatan yang dua kali lebih kuat dari kayu konstruksi umum.

2.1.3 Pengolahan atau *Treatment* Bambu

1. Pengawetan

Mengingat bambu adalah material organik yang berasal dari alam, bambu butuh untuk diawetkan terlebih dahulu. Hal ini karena bambu dapat digerogeti oleh kumbang bubuk dan tidak dapat bertahan lebih dari tiga tahun tanpa diawetkan. Maka dari itu, pengawetan merupakan elemen yang penting dalam pengembangan produk bambu.

Salah satu industri kecil dan menengah (IKM) di Indonesia yang memimpin perkembangan bambu adalah Sahabat Bambu yang terletak di Yogyakarta. IKM ini menggunakan sistem *vertical soak diffusion* (VSD). Sistem ini mengawetkan bambu dengan bahan kimia berupa larutan garam *borates* ramah lingkungan yang aman bagi kesehatan, serta melindungi bambu dari kumbang bubuk dan kumbang rotan hingga puluhan tahun (Sahabat Bambu, 2006). Berikut ialah manfaat dari pengawetan material bambu:

1. memperpanjang usia komponen bambu
2. mencegah kerusakan
3. mempertahankan kekuatan dan stabilitas bahan
4. meningkatkan nilai estetis
5. memberikan nilai fungsional baru, seperti tahan api, anti air, dan lain lain.

2. Laminasi

Pembentukan material bambu menjadi bentuk papan dilakukan dengan proses laminasi. Proses ini melalui beberapa tahapan, yakni:

1. Bambu awalnya disiapkan dan di awetkan dengan metode VSD.
2. Kemudian, bambu dipotong menjadi bilah-bilah kecil.
3. Bambu direkatkan dengan menggunakan lem khusus.
4. Bambu dibentuk dalam cetakan untuk mendapatkan lekukan spesifik (tahap ini opsional).

Terdapat beberapa keunggulan dari penggunaan bambu yang sudah berbentuk papan laminasi. Pertama, bambu menjadi lebih fleksibel untuk didesain. Kedua, kekuatan elastisitas bambu meningkat. Ketiga, Aplikasi dari bentuk papan jauh lebih luas dari bambu yang masih berbentuk tabung (Sahabat Bambu, 2006).

Secara umum proses laminasi bambu ialah seperti demikian:

Bambu yang sudah dipotong atau dibentuk menjadi bilah-bilah kecil dengan lem agar membentuk papan bambu yang lebih besar. Lem yang digunakan oleh IKM umumnya ada beberapa jenis, di antaranya:

1. Lem dua bagian (*hardener & epoxy*)

Lem dua bagian ini menggunakan basis air dan mengeras berdasarkan reaksi kimia. Lem yang digunakan oleh IKM bermerek *Koyobon* dengan seri *KR*. Lem ini memiliki sifat yang ramah lingkungan dan memenuhi regulasi impor dari Uni Eropa.

2. Lem resin

Lem resin ini memiliki kekuatan yang sangat baik. Penggunaannya menyerupai lem dua bagian, yakni ada yang menjadi bagian resin dan katalis. Pengeringannya pun berdasarkan reaksi kimia yang terjadi. Meski demikian, lem ini bersifat berbahaya bagi kesehatan dan mengeluarkan bau yang keras ketika digunakan.

3. Lem putih

Lem putih yang dimaksud berbeda dengan lem yang digunakan pada kayu. Lem putih ini mengeras ketika terkena panas. Maka, lem ini sesuai untuk digunakan pada papan bambu yang ditebuk atau akan dibentuk nantinya. Kemampuannya untuk mengeras ketika dipanaskan bermanfaat bagi bambu yang sedang dibentuk karena ketika bambu sedang dipanaskan, lem akan mengeras dan mempertahankan bentuk dari lekukan bambu.

Sebagaimana yang sudah disebutkan sebelumnya, setelah melalui tahap pengeleman, bambu bisa dibentuk dalam cetakan. Selanjutnya akan dilakukan tahap *finishing* dan *joining*.

2.1.4 Penggunaan bambu di Dunia pada saat ini

Penggunaan bambu sebagai tanaman	Penggunaan bambu sebagai material
Sebagai tanaman ornamen	Industri Lokal <i>Artisanat</i> Furnitur Berbagai alat makan
Ekologi Menstabilisasi tanah Mampu ditanam ditanah yang tidak bernutrisi Sebagai tembok alam Hanya membutuhkan tempat tanam minimal	Industri Kayu dan Kertas Papan bambu Papan Fiber ketebalan sedang Kertas <i>Parquet</i>
Agro Forestry <i>Natural Stands</i> - tidak butuh perawatan intensif <i>Plantation</i> - Penanaman satu jenis spesies dalam jumlah besar. <i>Mixed Agro Forestry System</i> - Percampuran hutan dan lahan tanaman	Industri Makanan
	Tunas bambu digunakan sebagai bahan masakan.
	Industri Kimiawi Produk Biokimia Industri Obat

Tabel 2. 1 Penggunaan Bambu di Dunia pada saat ini (Sumber: Li, 2004)

2.1.5 Bambu di Indonesia

Ada beragam jenis bambu yang ada di Indonesia dan jenis-jenis yang biasanya digunakan. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) mencatat bahwa terdapat 1.439 jenis bambu di dunia. Seratus enam puluh dua jenis terdapat di Indonesia dengan komposisi 124 asli Indonesia dan 88 jenis endemis. Persebara

beragam jenis bambu ini terdapat di seluruh penjuru daerah Indonesia. Di Pulau Jawa dan Bali terdapat 60 jenis dan sekitar 56 jenis ditemukan di Pulau Sumatera, sedangkan sisanya tersebar di Flores, Sulawesi, dan Papua (Subyakto, 2016).

Dari berbagai macam jenis bambu tersebut, secara spesifik, ada beberapa jenis bambu yang biasanya digunakan oleh IKM di Indonesia. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari Sahabat Bambu (2018), bambu yang umumnya dipilih sebagai material bambu laminasi papan, yaitu Bambu Petung (*Dendrocalamus asper*), Bambu Apus (*Gigantochloa apus*), dan Bambu Hitam untuk interior. Berikut adalah penjelasan mengenai karakteristik ketiga jenis bambu tersebut:

1. Bambu Petung (*Dendrocalamus asper*)

Bambu petung adalah bambu khas Indonesia yang termasuk dalam salah satu jenis bambu terkuat. Kendatipun, bambu ini memiliki kelemahan, yakni tendensi untuk terkena hama atau serangan organisme perusak. Maka dari itu, penggunaannya harus diawetkan terlebih dahulu (Martawijaya, 2001).

Bambu petung merupakan jenis bambu yang mempunyai rumpun agak sedikit rapat dengan tinggi buluh dapat mencapai 20 m dan garis tengah sampai 20 cm. Pada buku-buku bambu sering terdapat akar-akar pendek dan menggerombol. Panjang ruasnya berkisar antara 40-60 cm dengan dinding buluh yang cukup tebal, yakni 1-1,5 cm (Rulliaty, 2012).

Proses pengawetan dengan metode modifikasi *Boucherie* merupakan salah satu cara pengawetan sederhana dan sesuai untuk bambu petung yang berukuran panjang dan tidak perlu dibelah. Pengawetan dengan metode ini sangat mudah dilakukan oleh masyarakat. Bambu yang akan diawetkan, pada bagian bukannya dilubangi kemudian ditegakkan dan diisi dengan larutan bahan pengawet. Pengawetan dengan cara ini dapat dilakukan di mana saja dan hanya memerlukan alat yang sederhana (Rulliaty, 2012).

2. Bambu Apus (*Gigantochloa apus*)

Batang bambu Apus berbatang kuat, liat dan lurus. Jenis bambu ini terkenal baik untuk dijadikan bahan baku kerajinan anyaman oleh karena seratnya yang panjang, kuat dan juga lentur. Selain dari itu bambu ini juga sering digunakan untuk- membuat alat music yang terbuat dari bahan bambu (DJPEN, 2011).

3. Bambu Hitam (*Gigantochloa atrovioleacea*)

Bambu Hitam sangat baik untuk pembuatan alat musik seperti angklung, gambang, atau calung, serta dapat juga digunakan sebagai bahan perabotan rumah tangga dan kerajinan tangan (Rulliaty, 2012).

2.1.6 Pasar Bambu di Indonesia

Dalam perdagangan material dunia, bambu merupakan salah satu komoditas yang paling strategis dan penting di dunia. Patut dibanggakan bahwa sebagai komoditas ekspor, bambu Indonesia termasuk tiga besar di dunia. Berdasarkan laporan yang dirilis oleh INBAR (2012), negara komoditas ekspor bambu terbesar di dunia, ialah China yang disusul oleh Indonesia dan Vietnam. Ketiga negara di Asia ini memenuhi sepertiga volume ekspor bambu di dunia.

Menurut Data OEC yang di rilis oleh MIT, Indonesia merupakan eksportir kursi bambu terbesar di dunia yaitu sebesar 37% disusul oleh China dengan nilai sebesar 15% dan Vietnam sebesar 5.2%. Kendatipun, berdasarkan sumber yang sama, disebutkan bahwa untuk produk bambu anyaman (*Plaiting Trade*) dipimpin oleh China dengan nilai sebesar 80.3M USD atau 70% dari pangsa pasar global, sedangkan Indonesia hanya sebesar 707.000 USD atau sebesar 0.62% dari pangsa pasar global (MIT, 2016). Kementerian Pertanian mencatat bahwa produk kerajinan tangan (*handicraft*) dari bahan dasar kayu, rotan, dan bambu termasuk sebagai produk andalan ekspor Indonesia. Hal ini terbukti pada tahun 2011, nilai ekspor Indonesia untuk produk *handicraft* kayu mencapai US\$ 800.68 juta, produk *handicraft* rotan menembus US\$ 154.16 juta, dan produk *handicraft* bambu menoreh pembukuan laba hingga US\$ 10.13 juta (Harian Ekonomi Neraca, 2012).

Berdasarkan data yang disampaikan sebelumnya, pengembangan bambu sebagai produk selain furnitur masih terbilang sangat rendah. Jika dibandingkan dengan China, harga bahan baku serta upah buruh terhitung sama, tetapi jelas terlihat perbedaan yang signifikan mengenai nilai ekspor dari produk bambu (INBAR 2016).

Hal ini disebabkan oleh belum siapnya industri bambu di Indonesia, absennya industri bambu yang matang di Indonesia membuat pengembangan produk yang berbahan baku bambu menjadi mahal, karena pengusaha bambu harus melakukan investasi besar-besaran untuk membangun infrastruktur dan rantai industri. Hal ini tentu membuat usaha bambu menjadi komoditas yang mahal dan seringkali terlupakan di Indonesia. Berbanding terbalik dengan China, dimana komoditas bambu berhasil ditenarkan dan mencapai efisiensi yang tinggi karena basis penopang industri yang sudah matang, china sudah memiliki ratusan pabrik dengan kapasitas produksi tinggi (Yongde, 2012). Sedangkan di Indonesia hanya terdapat dua pabrik dengan efisiensi yang rendah, Industri bambu di Indonesia baru memiliki lini Industri dengan satu jenis produk, itupun dengan efisiensi yang terbilang rendah. Dari 100 persen masa bambu, hanya 30 persen yang terserap menjadi produk sedangkan sisanya menjadi serbuk gergaji yang tidak diolah lebih lanjut (Jajang,2016).

2.1.7 Bambu dalam otomotif

Industri otomotif sudah lekat dengan penggunaan carbon fiber mulai dari segmen interior sebagai dekorasi hingga bagian rangka. *Carbon Fiber* memiliki keunggulan yaitu memiliki beban yang ringan namun memiliki kekuatan material yang mengalahkan besi atau baja sekalipun. (Tao Yin, 2013).

Meski demikian menurut Gary Young, Seorang peneliti dari Hawaii pencipta papan selancar dari bambu mengatakan bahwa serat karbon memiliki keunggulan yang berupa ketahanan dan material kekuatan dari guncangan dan benturan , akan tetapi hal tersebut tidak menjustifikasi harga yang diminta oleh serat karbon (5x dari harga fiber glass biasa), dan pada hasil risetnya yang berjudul “*Instead of Fiberglass: Epoxy, Veneers and Bamboo*” beliau mengambil contoh kasus di Amerika pada tahun 1990 dimana sebuah Yacht yang badannya terbuat

dari serat karbon terbelah dua dan tenggelam pada perairan diluar San Diego, Penggunaan serat karbon murni pada kondisi ekstrim memperjelas kelemahan utama dari serat karbon yaitu rapuh (tidak elastis). Dalam laporan riset yang sama, Young menunjukkan bahwa bambu yang di treatment seperti fiber merupakan alternatif yang lebih ekonomis serta memiliki kelenturan yang diperlukan untuk tahan terhadap hantaman langsung maupun getaran yang kuat. Berdasarkan hasil produk papan selancar yang sudah terbukti durabilitasnya, Young sangat tertarik untuk menggunakan material alam ini ke dalam industri otomotif maka ia juga melakukan eksperimen yang mengimplementasikan material bambu sebagai material rangka luar dari mobil (Young, 2000).

2.2 Material Pendukung

2.2.1 Stainless steel

Stainless steel adalah material perpaduan metal yang berbahan dasar besi dengan kandungan campuran Kromium minimal 10.5%. Kromium menciptakan lapisan tipis pada permukaan besi yang dikenal sebagai lapisan pasif. Lapisan ini mencegah besi untuk berkarat. Jumlah kromium pada campuran metal (*alloy*) ini berbanding lurus dengan ketahanan material terhadap karat (Peckner, 1977).

Karakteristik dari stainless beragam berdasarkan jenis campuran metal yang terkandung di dalamnya. Secara umum stainless steel terbagi menjadi 5 jenis (Peckner,1977). Yaitu:

- a. Ferritic: Besi yang berdasarkan dari chromium dengan carbon jumlah lebih sedikit dari 0.10%. Umumnya jenis ini memiliki ketebalan yang relatif tipis. Akan tetapi kekurangan dari jenis stainless steel ini ialah sulitnya untuk di las. Kelebihan dari material ini adalah ketahanannya terhadap tekanan karena fleksibilitasnya.
- b. Austenitic: Jenis ini adalah jenis yang paling umum. Campuran dalamnya terdiri atas nikel, Manganese dan Nitrogen. Struktur mikroskopis yang sama dapat ditemukan dalam besi biasa pada temperatur yang tinggi. Struktur mikroskopis ini memungkinkan stainless untuk di las dan kemudahannya untuk dibentuk. Kemampuan anti karat dari jenis stainless ini dapat dicapai dengan cara menambahkan kromium, Molybdenum dan Nitrogen. Jenis stainless ini

tidak dapat di keraskan dengan menggunakan panas meski demikian keunggulan dari jenis stainless ini ialah dapat di bentuk meski memiliki kekerasan dan ketahanan yang baik.

- c. Martensitic: Besi ini mirip dengan besi ferritic, keduanya sama-sama berdasarkan pada chromium namun jenis stainless ini memiliki jumlah karbon yang lebih banyak yaitu 1%. Hal ini memungkinkan jenis ini untuk dikeraskan dengan cara dipanaskan seperti layaknya carbon dan besi campuran rendah (Low-alloy Steel). Penggunaan material ini umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan kekuatan tinggi dan kemampuan menahan karat cukup. Umumnya bentuk dari jenis ini berupa lembaran dan plat.
- d. Duplex: Jenis stainless ini memiliki struktur mikro 50% Ferritic dan 50% Austenic. Hal ini menyebabkan kekuatan yang lebih baik dari keduanya. Ketahanan terhadap tekanan. Kekuatan dari jenis material ini mirip dengan sifat material Austenitic namun dengan ketahanan terhadap pada karat yang jauh lebih baik.
- e. Precipitation Hardening: Jenis stainless yang paling kuat karena memiliki kandungan tembaga, Niobium dan alumunium. Dengan pemanasan dengan jangka waktu tertentu, partikel halus dalam susunan matrix dari besi memberikan kekuatan yang lebih baik. Besi ini dapat diproses menjadi bentuk yang kompleks, material ini juga memiliki keunggulan yang berupa konsistensi bentuk ketika dipanaskan dan keraskan (*Tempered*). Hal ini berbanding kontras dengan jenis besi konvensional yang mengalami distorsi ketika dilakukan treatment yang sama.

Stainless Steel memiliki berbagai jenis warna pancaran tergantung dengan campuran material di dalamnya. Stainless steel pada umumnya memiliki warna silver mengkilat hingga abu-abu tua warna ini tergolong netral (Peckner, 1977).

2.2.3 Kulit

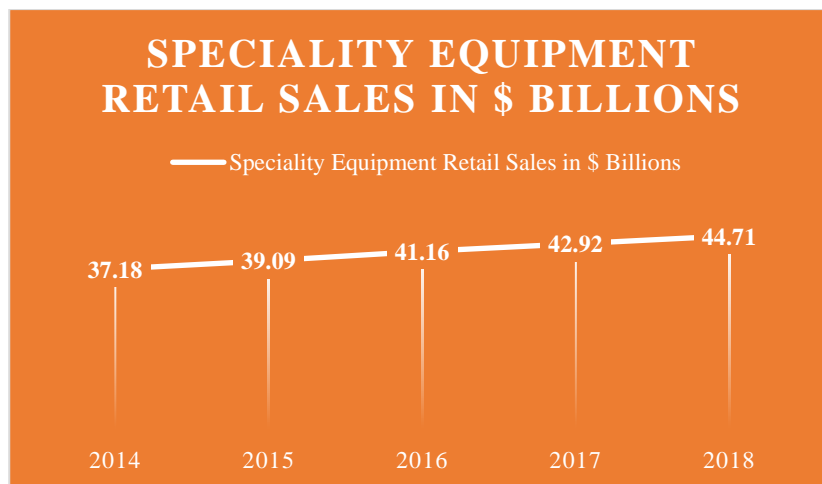
Kulit Merupakan material yang umum digunakan dalam interior kendaraan bermotor. Menurut Bloomberg 30% dari kulit yang dihasilkan dari seluruh dunia digunakan dalam interior mobil sedangkan mayoritas sisanya ke dalam industri sepatu (Mcellar,2017).

Kulit asli dalam interior mobil memiliki kelebihan yang berupa sentuhan, rasa dan perasaan emosional natural yang muncul dari penggunaan bahan natural dalam kendaraan. Persepsi material ini muncul dari sejarah panjang material kulit dan penggunaannya dalam industri otomotif (Mcellar,2017)

2.3 Otomotif

2.3.1 Perkembangan industri market spesialisasi global

Market alat spesialisasi di dunia pada saat ini adalah SEMA yang memiliki kepanjangan (*Speciality Equipment Market Association*). SEMA telah ada sejak tahun 1960an awalnya dipelopori oleh 100 jenis perusahaan otomotif yang bergelut dibidang sparepart after market, club hingga tim balap. Saat ini SEMA memiliki 6,832 anggota dalam aliansinya yang tersebar di seluruh dunia (SEMA, 2018)



Tabel 2. 2 Data Penjualan SEMA 2014-2018 (Sumber: SEMA,2018)

Dari laporan penjualan tahunan yang dikeluarkan oleh SEMA pada tahun 2016-2018 penjualan SEMA secara runtut ialah 41.16 juta USD, 42.92 Juta USD dan pada 2018 sebesar 44.71 juta USD berdasarkan data ini, terjadi pertumbuhan yang konsisten sebesar 5% tiap tahunnya. (SEMA, 2018).

Dalam sektor otomotif spesifik terjadi kenaikan penjualan dalam sektor interior secara global sebesar 2.30 Miliar USD menjadi 2.49 Miliar USD atau sebesar 8.26 persen. Selain dari itu berdasarkan riset market yang dilakukan oleh SEMA, pada tahun 2017 mulai bermunculan segmen teknologi baru yang mendukung kemajuan sektor otomotif yang semakin mengarah kepada

komputerisasi, terhubung dan otomatisasi. Selain dari itu juga terdapat market niche dalam segmen ini dimana mulai bermunculan pemain baru yang menyediakan elemen teknologi untuk di *RetroFit* kedalam ranah mobil tua/ klasik untuk meningkatkan tingkat keamanannya dan memberikan perangkat hiburan yang baru bagi pengguna mobil *vintage* atau klasik.

2.3.2 Industri Otomotif Indonesia

Jumlah komunitas mobil tidak akan pernah mati, hanya akan terus bertumbuh dan bergeser pasarnya dari satu jenis ke jenis lainnya. Hal ini berlaku juga untuk komunitas mobil klasik, dimana pemainnya telah berubah dari para generasi *baby boomer* yang bernostalgia hingga millennials atau Gen Z yang ingin tampil berbeda. Salah satu bentuk perkembangan dari komunitas mobil klasik ini ialah pada acara otomotif terbesar di Indonesia, Indonesia International Motor Show (IIMS) terdapat acara yang mendampingi di dalamnya yaitu Otblitz International Classic Car Show (OICCS), acara ini mampu menarik sebanyak 40 ribu pengunjung selama tiga hari dalam hall seluas 10.000 M2, hall ini dipenuhi dengan kompetisi modifikasi dan pameran mobil klasik (Sofwan,2015).

“Mobil semacam ini harus dilestarikan karena merupakan warisan. Sekarang, memiliki mobil klasik menjadi gengsi tersendiri bagi pemiliknya. Rata-rata para pemilik mobil klasik ini kesepian karena belum banyak jumlahnya. Di Indonesia, ada berbagai macam merek mobil klasik sejak 100 tahun lalu dan minatnya terus bertumbuh. Mobil yang dibeli juga mobil-mobil yang berkelas, seperti mobil dua pintu Cabrio,” ujar Azman Osman, CEO Otblitz Classic.com

1. Jakarta Custom Culture/ Parjo

Salah satu acara Kustom retro independent yang terbesar di Indonesia adalah acara Jakarta Custom Culture, dimana menurut data yang terdapat pada table di atas terdapat pertumbuhan sebesar 100% setiap tahunnya sejak peluncurannya ditahun pertamanya pada 2016 yang menggaet sebanyak 2925 orang hingga target 15000 orang pada tahun 2018 2 taun setelah peluncurannya (JCC,2018).

Pertumbuhan dan kemunculan acara- acara mobil berstandar internasional yang tiap tahunnya meningkatkan standarnya ini menunjukkan pertumbuhan konstan

yang terjadi dalam Industri Otomotif, Segmentasi yang menganggap bahwa mobil bukan merupakan kendaraan transportasi saja melainkan memiliki nilai lebih bagi penggunanya.

2. NMAA



Gambar 2. 1 Karma Toyota FT86 pada acara NMAA 2018 yang diluncurkan secara global. (sumber: Dok. Pribadi).

Tahun 2018 adalah tahun lahirnya suatu acara sparepart otomotif yang diselenggarakan oleh National Modifier and Aftermarket Association (NMAA). Acara ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengkolaborasikan antara produsen mobil hingga pengguna, hobbist, modifikator, komunitas dan *Aftermarket*. Acara ini menjadi wadah para pecinta mobil dan para produsen untuk keluar dan menunjukkan kemampuan produksi sparepart modifikasi yang berstandar internasional. Pada acara ini terdapat berbagai transaksi internasional dimana para pengunjung internasional tertarik untuk membeli mobil yang dipamerkan dalam pameran tersebut seperti Toyota Sprinter Trueno tahun 1984 ditawarkan oleh seorang pengunjung dengan harga 1.7 miliar rupiah. Selain dari itu pada acara ini juga terdapat salah satu tokoh berpengaruh yang bernama Kiki Anugraha yang mengeluarkan satu set body kit yang bernama KARMA di IMX dan mendapatkan pesanan online untuk pasar internasional. Satu buah kit KARMA dihargai senilai 3000 USD dengan pilihan set knalpot seharga 856 USD (IMX, 2019).

“Kami senang dengan raihan positif dari penyelenggaraan perdana IMX. Pengunjungnya ramai, transaksi yang terjadi juga diluar perkiraan, dan paling

penting banyak juga dukungan positif dari para pelaku modifikasi Indonesia yang berminat akan ikut berpartisipasi pada IMX selanjutnya. Kami yakin dengan platform yang dibawa IMX ini, modifikasi Tanah Air bakal menjelma menjadi industri yang besar,” kata Pendiri & Project Director IMX, Andre Mulyadi.

3. The Elite

Mayoritas kontes modifikasi adalah mencari siapa yang terbaik untuk beberapa kelas modifikasi. Namun gelaran modifikasi mobil yang satu ini, tak melulu berbicara tentang kompetisi modifikasi. Melainkan lebih ke kualitas modifikasi.



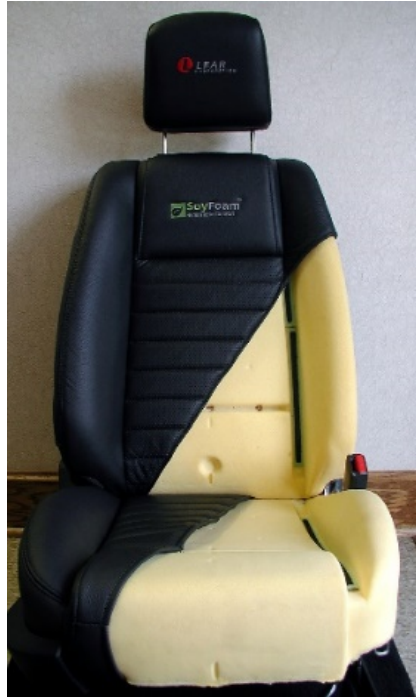
Gambar 2. 2 Acara The Elite (Sumber: Dok. Pribadi)

"Kami sudah memilih 150 mobil-mobil terbaik dan bakal memajang 20 booth. Semuanya adalah mobil yang memiliki kualitas terbaik. Tentang ada atau tidaknya trofi yang kami siapkan, para peserta juga tidak terlalu memperdulikan itu. Toh di sini semuanya sudah memberikan produk terbaik, kemudian timjuri juga kami datangkan dari Amerika."

2.4 Eksisting sustainable material di otomotif

Sudah terdapat beberapa perusahaan otomotif yang menggunakan material ramah lingkungan untuk ikut andil dalam pelestarian lingkungan. Berikut merupakan beberapa perusahaan yang telah menggunakan material ramah lingkungan dalam mobil produksi.

2.4.1 Busa Ramah Lingkungan berbasis Kedelai- Ford



Gambar 2. 3 Busa Ramah lingkungan dengan kacang kedelai olahan (Sumber: ford,2018)

Sudah satu decade setelah ford mengeluarkan mustang 2008 dengan kursi berbahan busa yang terbuat dari kacang kedelai. Pada 2011 Ford telah mengimplementasikan bahan busa ramah lingkungan ini kedalam semua mobil produksi ford yang diproduksi di Amerika Utara. Sampai saat ini 18.5 juta unit mobil yang menggunakan kursi dengan material ini menggantikan busa yang berbahan dasar minyak bumi. Dalam proses ini Ford telah menggunakan 578 Miliar kacang kedelai untuk kursi kendaraan dan telah mencegah 228 juta pon CO2 untuk memasuki atmosfer dari penggunaan material ramah lingkungan ini. Menurut laporan, untuk menghabiskan CO2 sejumlah itu dibutuhkan sebanyak 4 juta pohon untuk menghabiskannya dalam waktu satu tahun (Dearborn,2017).

2.4.2 Pelapis kursi dengan material plastik daur ulang- Repreve dan Ford



Gambar 2. 4 Pelapis kursi dengan bahan plastik daur ulang (Sumber: Repreve,2018)

Repreve adalah perusahaan yang fokus dalam pembuatan material daur ulang yang terbuat dari bahan botol plastic bekas. Dalam konteks otomotif, Repreve bekerja sama dengan ford untuk menyuplai bagian pelapis jok dari mobil Ford Focus Electric. Repreve sudah mendaur ulang 13 juta botol dengan peningkatan 100 botol per detiknya dan dari semua itu sebanyak 2 juta botol adalah dari hasil kerjasama antara repreve dengan ford (Repreve,2018).

2.4.3 Interior Kayu Eucalyptus- BMW



Gambar 2. 5 Interior kayu dalam BMW i3 (Sumber: BMW,2018)

Panel Instrumen BMW i3, terbuat dari material kayu eucalyptus yang berasal dari hutan yang sumbernya dapat dipertanggung jawabkan. Selain dari itu pohon eukaliptus sendiri memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi serta hanya membutuhkan jumlah air yang sedikit untuk hidup (BMW,2017).

2.4.4 Kombinasi plastik dan kulit kopi Mcdonald's – Ford



Gambar 2. 6 Plastik kulit kopi (sumber: Ford,2019)

Tiap tahunnya mcdonalds menghasilkan 31 juta kilogram kulit kopi yang umumnya langsung di buang ke tempat pembuangan akhir dan tidak diolah lagi. Penggunaan material kulit kopi dicampur dengan biji plastik. Umumnya plastik dicampurkan dengan mineral yang bernama Talek, mineral ini harus dicampur dengan plastik agar plastik dapat tahan panas. Material talek merupakan mineral yang harus di tambang sehingga penggunaannya tidak ramah lingkungan. Maka dari itu penggunaan material kulit kopi ini dapat mengurangi penggunaan talek sehingga, membuat ford lebih ramah lingkungan dan berdampak baik pula dengan kegunaannya yang mampu mengurangi beban produk sebanyak 20 persen serta, campuran plastik dengan kulit kopi ini lebih tahan panas dengan bagian plastik konvensional.

2.5 Standar Interior Otomotif menurut penelitian Peliot et al, 2009

Berdasarkan riset M. Nagamachi. Kansei Engineering adalah pendekatan kuat yang memperhatikan persepsi emosi konsumen terhadap suatu produk. Metode ini memampukan desainer untuk memahami koneksi antara arahan styling dengan impresi yang mau dituju.

Dalam metode ini ditunjukkan bahwa warna dan bentuk berpedan penting dalam pembentukan suatu persepsi. Selain dari itu metode ini juga menganalisis ukuran dimensi interior dan dimensi optimum juga untuk memberikan efek lega dan sempit sesuai kebutuhan (Peliot et al, 2009).

2.5.1 Kansei engineering standard

Cluster	
Cluster 1 Usability	Storage Space in Front of Console Usability of vents, Usability of Glove box, Usability of door pockets, Usability of Sun Visors, Usability of Cup Holders, Usability of Trunk
Cluster 2 Adaptation to the driver	Ability to discern where all controls are located Adjustability of Components Component / passenger interface Difficulty reaching controls, light and seatbelts
Cluster 3 Auditory Attributes	Hollow resonance Component feel/sound of activation/ engagement (seatbelts, door, buttons) Buzz, Squeak and Rattle
Cluster 4 Overall Quality	Stitching Quality Shape Harmony Colour Harmony Material Quality Quality of Finishing

Tabel 2. 3 Tabel Kansei Engineering (Sumber: Peliot Et Al, 2009)

Penggunaan metoda *kansei engineering* adalah untuk menentukan bagian yang perlu didesain serta menjadi standar operasi penilaian hasil akhir dari interior mobil.

2.6 Macam-macam restorasi mobil klasik

1. Full Concourse

Membangun mobil kembali pada kondisi standar bawaan pabrik dengan sparepart original. Tujuannya ialah untuk mendapatkan kebanggaan dalam penjurian acara otomotif. Umumnya mobil ini jika dijual maka akan dianggap sebagai suatu karya seni dan umumnya tidak di kendarai lagi.



Gambar 2. 7 Concourse de'Elegance Jakarta Indonesia (Sumber: Dok. Pribadi)

Kendaraan jenis ini dibawa dengan menggunakan trailer tertutup dan disimpan pada ruangan khusus dengan kondisi temperatur dan atmosfir yang terkontrol.

2. Kualitas Pameran (Local Concourse)

Seperti halnya dengan jenis Full Concourse yang mengembalikan kondisi mobil menjadi standar pabrik. Akan tetapi jenis kelas ini memiliki kecacatan minor seperti kecacatan ampas, chrome maupun cat dan finishing, semua kekurangan ini hanya dapat terlihat jika betul betul di perhatikan lebih lanjut.



Gambar 2. 8 Honda Civic ek9 Spoon Sports (sumber: Dok. Pribadi).

umumnya jenis restorasi ini digunakan untuk mobil yang kurang memiliki nilai historis dan seringkali kendaraan jenis ini masih dapat di kendarai dan menarik perhatian publik.

3. Tingkatan pengemudi (Restorasi harian)

Restorasi ini merupakan jenis yang paling sering ditemukan dalam lingkungan sehari-hari. Mobil mobil ini terlihat baik namun detilnya berbeda dengan mobil restorasi kelas 1 maupun kelas 2. Umumnya semua bagian besi yang berumur telah digantikan, pintu dan jarak antar panel seharusnya hampir sempurna dan penggunaan dempul dalam batas wajar masih di maklumi. Fungsi dari komponen umumnya hanya dirapihkan dan tidak di bangun seutuhnya



Gambar 2. 9 Honda Civic Estilo Pandem Custom (Sumber: Dok Pribadi)

Pekerjaan dalam jenis ini umumnya menggunakan part hasil reproduksi (tidak original) yang secara desain sama dengan versi aslinya. Secara mekanikal kendaraan jenis ini bekerja dengan baik serta terlihat menarik secara kosmetik. Tentu jenis mobil ini adalah jenis mobil yang seringkali digunakan oleh penggunanya, maka segala sesuatu harus bekerja sebagaimana semestinya.

4. Restomod (Restorasi - Modifikasi)

Restomod adalah fenomena yang baru terjadi dalam beberapa tahun belakangan ini. Proyek mobil dengan jenis ini memiliki prinsip untuk mencampurkan hal lama dan baru sehingga menciptakan sesuatu yang baru dan mengambil elemen terkuat dari masing-masing karakteristik. Umumnya elemen yang difokuskan ialah mengambil bahasa *Styling* dari yang lama namun

dicampur dengan kenyamanan berkendara, performa dan ketahanan. Kendaraan jenis ini tidak menggunakan part asli dari pabrikan melainkan restomod menggunakan part baru yang di desain untuk masuk dan sesuai dengan lokasi yang eksisting, dengan cara ini memungkinkan pengguna dapat mengembalikannya kepada kondisi standar jika dibutuhkan. Industri ini dimulai dengan kit sederhana seperti sistim pendinginan tambahan, speedometer digital hingga menjadi industri aftermarket yang menyediakan *Part* yang memungkinkan mobil klasik untuk dikendarai secara harian maupun berjalan jauh. Mobil restomod memiliki bentukan yang *Timeless* seperti halnya styling aslinya, meski demikian, jeroan dalam kendaraan seperti mesin yang lebih bertenaga, interior yang lebih nyaman dan eksterior sudah di rapihkan, Semua ubahan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

5. **Outlaw/ Hotrod**

Golongan orang yang menekuni ini umumnya bertentangan dengan golongan lainnya, hal ini disebabkan karena mereka umumnya tidak takut untuk merubah tampilan luar secara ekstrim serta mengawinkan mesinnya dengan *Part* moderen untuk mendapatkan tenaga yang lebih baik maupun pencapaian yang dituju oleh penggunanya.

2.6 Analisa Platform- Mini

Mini dapat dikatakan sebagai mobil yang paling berpengaruh sepanjang masa karena *layout* inovatif mini yang berupa mesin posisi transversal dengan konfigurasi penggerak depan dapat ditemukan pada ratusan juta kendaraan di dunia. Desain inovatif dari Mini memungkinkan untuk memfokuskan Mini sebagai kendaraan prioritas pengendara atau *Passenger Priority* yang memiliki nilai jual lebih pada zamannya. Sekarang, konsep yang sama telah diadopsi oleh hampir semua produsen mobil bervolume tinggi (BMW,2006).

2.6.1 Sejarah Mini Cooper



Gambar 2. 10 Mini Cooper Classic (Sumber: Dok Pribadi)

Sejarah dari mini dapat ditarik benang merahnya terpusat pada 2 orang, yaitu Alec Issigonis sang penemu dan John Cooper Sang Pembalap.

1. Alec Issigonis

Sir Alec Issigonis, Seorang Yunani yang terlahir di Turki, mendesain mobil di Inggris yang merubah dunia: Desainer Mini Classic adalah orang yang berpikir di luar kotak. Ia memimpikan revolusi desain dasar mobil dan menulis ulang sejarah otomotif. Latar Belakang Alec yang merupakan seorang Insinyur memungkinkan Alec untuk melihat pencarian solusi dari sisi yang berbeda.

Perkembangan MINI Classic dimulai dari krisis nyata yaitu Krisis Minyak Suez yang terjadi ketika Presiden Mesir, Gamal Abd el Nasser, menutup kanal Suez pada

1956. Peristiwa ini menyebabkan Inggris mengalami krisis minyak, Hal ini lah yang mendasari pemimpin dari *British Motor Company* memerintahkan Alec untuk mengembangkan mobil penumpang dengan kapasitas 4 penumpang.

Inovasi yang diciptakan oleh Sir Alec adalah mobil dengan konfigurasi mesin transversal yang menghemat banyak ruang dalam kendaraan, bahkan 80% dari ukuran body terfokuskan untuk penumpang, Oleh karena itu, pendekatan desain dari Mini di kenal juga sebagai *Passenger Focus Package* (BMW, 2006).

2. John Cooper

Cooper adalah seorang lahiran inggris yang sudah fanatic dengan kecepatan, sejak ia berumur 15 tahun ia keluar sekolah dan kerja di bengkel ayahnya. Sejak tahun 1948 ia telah membangun mobil balap dan membawanya ke F1 di London, Mobil yang dibangun oleh cooper sangat inovatif dalam penempatan mesinnya yaitu di tengah, dimana pada jaman itu belum pernah ada orang yang memikirkan hal tersebut dan perubahan penempatan platform mesin ini menjadi standar global dari susunan platform mobil ber-performa tinggi.

Pada 1959 Cooper dipinjamkan MINI oleh BMC dan ia melihat potensi yang besar dalam mobil kecil ini. Pada tahun 1960an awal, Cooper membawa mini hasil ubahannya dan memenangkan Italian Grand Pix, mengalahkan aston martin, dan sampai garis finish 1 jam lebih cepat dari mobil mobil yang memiliki kubikasi mesin lebih besar. 4 tahun setelah ini kemenangannya di Italian Grand Prix, Mini Cooper juga memenangkan Rally Monte Carlo berturut-turut pada tahun 1964, 1965 dan 1967.

Melihat kemenangan-kemenangan ini, membuat MINI menjadi salah satu mobil yang menarik bagi banyak orang. Meski demikian pada tahun 1960an akhir biaya operasional tim balap menjadi sangat tinggi dan pemilik baru Mini- British Leyland, mencabut dukungan terhadap tim balap Mini-Cooper. Setelah hal ini terjadi Cooper membuat Cooper ins. Dimana ia membuat kit untuk mini bagi orang yang tertarik untuk merubah MINI morrisnya menjadi Mini Cooper yang lebih cepat dan agresif (BMW, 2006).

2.6.2 Pasar Mini

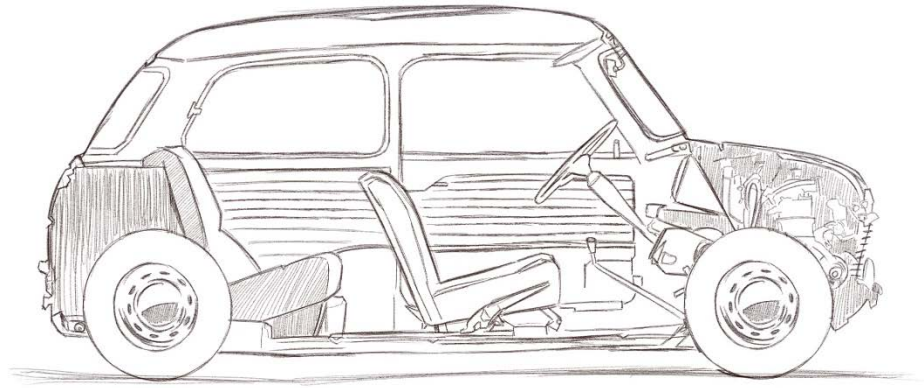


Gambar 2. 11 MINI ROVER (Sumber: Dok. Pribadi)

Menurut perwakilan dari Relasi Publik salah satu perusahaan sparepart mini terbesar di dunia, Mini Mania. Jumlah Mini Classic yang masih beredar di jalanan memang tidak dapat di tentukan secara pasti, karena tidak ada database yang mendata semua hal itu. Akan tetapi menurut perkiraan beliau terdapat sekitar 10.000 hingga 25.000 mini classic yang masih aktif di jalanan Amerika Serikat, dan di Indonesia menurut database dari komunitas Mini Indonesia yaitu Jakarta Morris Club dan Bandung Morris Club, terdapat sekitar 500-600 Unit mobil yang terdaftar sebagai member di Komunitas Mini Indonesia, dan angka ini masih terus naik tiap tahunnya karena mini mulai dipandang sebagai produk koleksi yang terus di Impor ke Indonesia (JMC,2018).

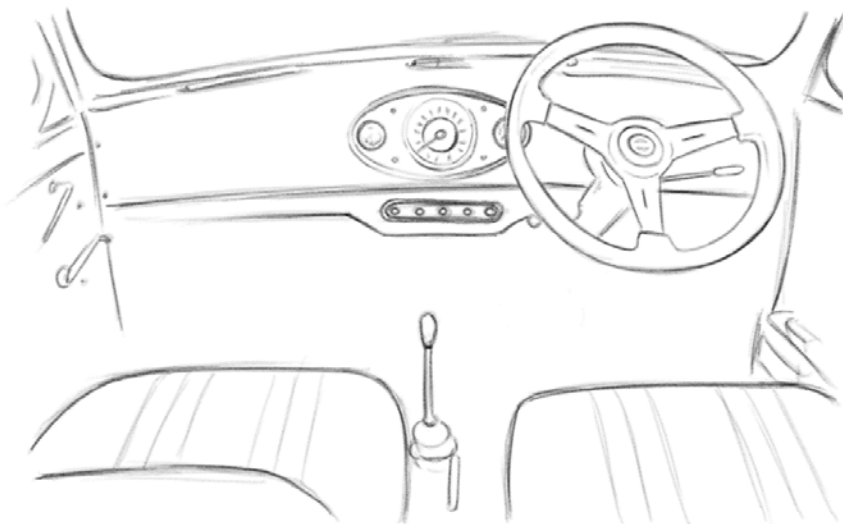
Meski tidak ada nilai kuantitatif mengenai pasar ini, terdapat 3 pemain besar dalam industri sparepart mini classic yaitu Mini Spares, Mini Mania dan Mini Sport. Rangkaian produk yang mereka jual dimulai dari Aksesoris, body panel, Part Interior seperti Dashboard hingga BIW (Body in White) atau rangka, dijual dalam ketiga website ini. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa pasar mini masih ada masih cukup besar dan masih terus berkembang mengingat statusnya yang sekarang telah berhenti di produksi selama 18 tahun dan akan menjadi collectibles setelah itu (Mini Mania Et al, 2018).

2.6.3 Konstrain Platform



Gambar 2. 12 Platform Mini (Sumber: Dok. Pribadi)

Konstrain Platform mini ialah dimensi umum eksteriornya yang tidak dapat diubah, tidak diubahkan bentuk ini memikirkan faktor keamanan dari kendaraan, struktural serta estetika dari mobil.



Gambar 2. 13 Platform Dashboard (Sumber: Dok. Pribadi)

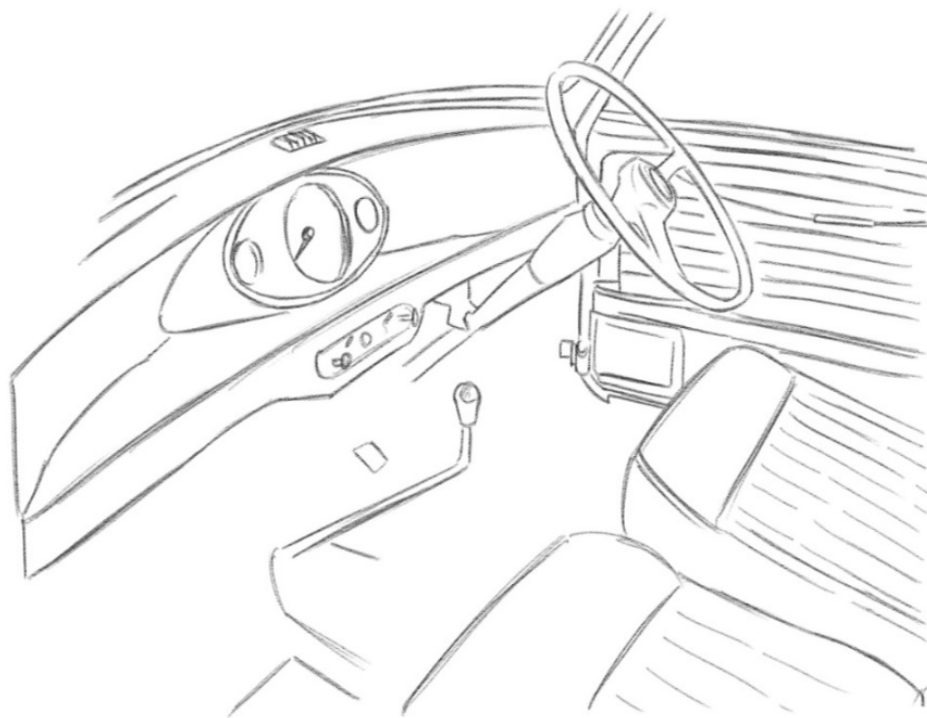
Dalam projek ini karena yang menjadi fokus utama dari kustomisasi dan personalisasi hanyalah bagian interiornya maka dari itu harus berlandaskan dengan ukuran dan ergonomi yang sudah ada dalam desain sebelumnya dan menambahkan beberapa faktor dalam desainnya.

2.7 Perbandingan interior Mini Copper

MINI merupakan mobil yang telah diproduksi selama 40 tahun lamanya, tentulah dalam pengembangannya yang hampir setengah abad akan terjadi perubahan dalam desain interior.

1. Mini Mk1

Mini Mk1 atau yang dikenal juga dengan nama Austin/ Morris/ Mini BMC generasi pertama ini merupakan hasil karya langsung yang diciptakan oleh Alec Issigonis (BMW,2006).

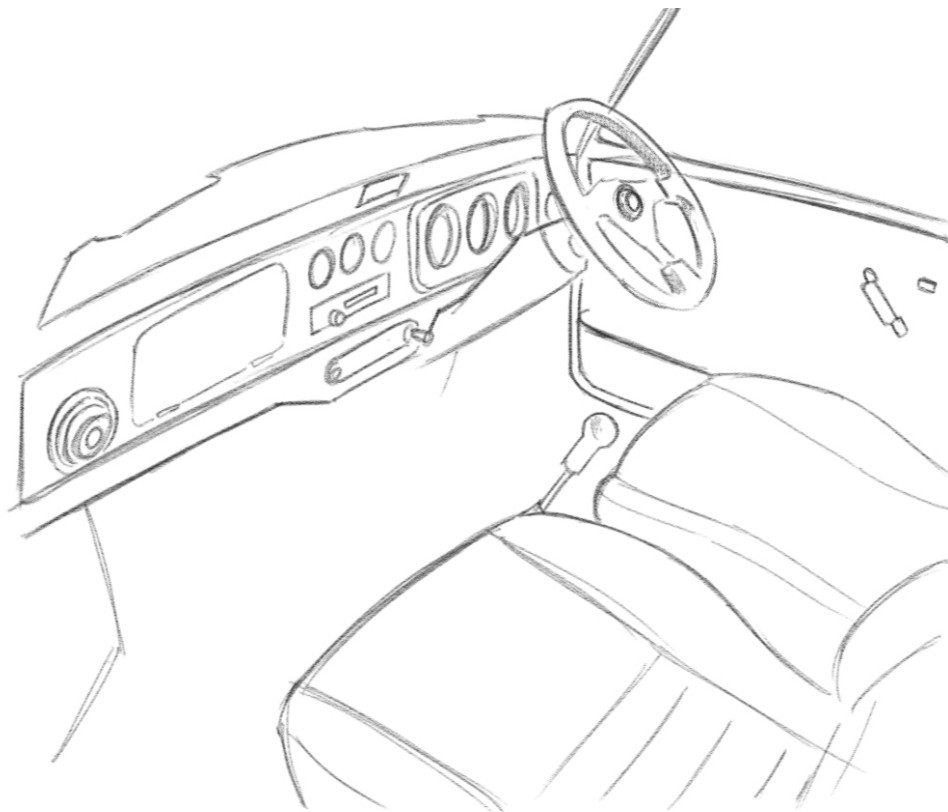


Gambar 2. 14 Mini Morris Mk1 (Sumber: Dok Pribadi)

Hal yang menjadi fokus dalam desain interior ini ialah pada bagian dashboard yang terfokus dalam desain centre line, dimana pembagian antara dua bidang ini bersifat simetris dan menyebabkan kesan lebar kesamping atau *Horizontal Orientation* (BMW,2006).

2. Mini Rover Mk3

Mini pada tahun 1986 dibeli oleh perusahaan Jepang yang bernama Rover dan pada masa kepemilikan oleh Rover, Mini dikenal sebagai Mini Rover. Perbedaan utama terdapat pada segmen interiornya dimana terdapat perubahan signifikan yang terjadi pada dashboardnya (BMW, 2006).



Gambar 2. 15 Mini Rover (Sumber: Dok. Pribadi)

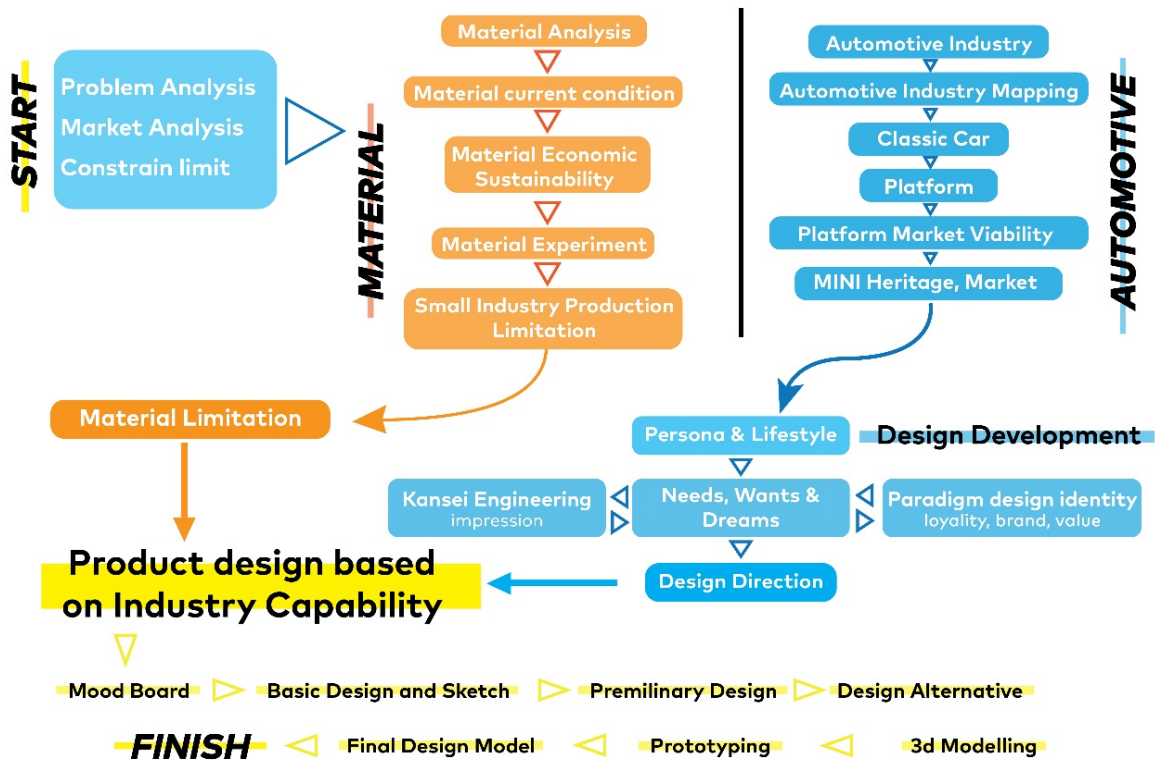
Perubahan yang terjadi adalah Mini meninggalkan kesan kosong dan menggantinya dengan sebuah papan yang memiliki banyak fungsi dan alat-alat dipermukaannya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Skema Penelitian



Gambar 3. 1 Skema Penelitian (Sumber: Dok. Pribadi)

3.1.1 Material

Penelitian ini diawali dengan analisa masalah pada aspek material yang meliputi kondisi *positioning*-nya dalam pasar dan stigma masyarakat terhadap material tersebut. Berdasarkan data yang telah dirangkum mengenai keadaan pasar material terkait pada saat ini, peneliti juga menganalisa laju industri material tersebut, terutama dari kaca mata produsen untuk memahami batasan perlakuan terhadap material tersebut dalam proses pembentukannya menjadi suatu produk. Analisa pasar tersebut berguna untuk memahami kondisi sosial, ekonomi, dan manufaktur dari material terkait yang ada sekarang ini, sehingga peneliti memperoleh fondasi pemikiran yang kuat untuk menghadirkan segmentasi baru yang menjadi sasaran dari proyek desain produk ini, yakni otomotif.

3.1.2 Pasar Industri Otomotif

Beralih pada fokus otomotif, sebelumnya peneliti juga terlebih dahulu menganalisa pasar industri otomotif dunia dan melihat perkembangan yang terjadi agar mampu menilai visibilitas perkembangan produk dalam bidang ini. Setelah melakukan analisa terhadap pasar yang dituju, peneliti melakukan pendalaman dan analisa mengenai jenis dari otomotif yang ditargetkan atau dengan kata lain, platform bisnis nantinya. Penentuan jenis otomotif ini jelas didasari oleh analisa pasar, tingkat penerimaan akan inovasi, dan batasan manufaktur dari industri menengah kecil yang menjalankan proses produksi.

3.1.3 Analisa Platform, Paradigma brand, Sejarah Desain

Setelah platform bisnis ditentukan, dibutuhkan analisa pasar secara spesifik per platform untuk melihat visibilitas untuk dijadikan sebagai target proyek. Dalam hal ini, MINI menjadi platform yang ditentukan. Kemudian, peneliti menganalisa paradigma terhadap *brand* atau merk MINI dengan cara menggali transformasi sejarah dari *brand* tersebut dan menarik garis balik untuk memahami semua bahasa desain yang menjadi ciri khas atau karakteristik utama dari *brand* itu. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar proses *redesign* (desain ulang) yang kelak dikerjakan tidak akan menghilangkan jiwa dari produk tersebut.

3.1.4 Human Oriented Design

Pemberian arti dalam suatu produk tentunya dilekatkan kepada interaksi dengan manusia. Maka dari itu untuk menjaga arti yang sudah lekat pada suatu desain haruslah terfokuskan pada sang pemberi arti. Maka dari itu, perspektif yang diambil adalah perspektif humanioranya dengan cara penggunaan persona dan analisa lifestyle brand MINI. Setelah elemen manusianya telah ditentukan maka bisa melihat lebih jelas keinginan, kebutuhan dan mimpi dari pengguna, serta harus mengaitkan faktor faktor konkret desain dengan faktor intangible yang berupa persepsi seseorang terhadap suatu produk.

3.1.5 Kansei Engineering

Metode yang digunakan untuk menghubungkan penilaian in tangible (persepsi) dan tangible (elemen fisik desain) ialah Kansei engineering, kansei engineering adalah metode yang memfokuskan semua tujuan elemen desain kepada penggunaannya/

manusianya. Maka dari itu elemen terpenting dari metode ini ialah bagaimana suatu elemen desain seperti harmonisasi dan kesatuan antara warna, bentuk dan material mempengaruhi persepsi penggunanya ketika menggunakan produk tersebut.

3.1.6 Desain Interior Mobil berdasarkan kapabilitas IKM Indonesia

Setelah semua arahan desain dan pedoman telah ditentukan maka dapat dikombinasikan dengan fokus awal proyek ini yaitu material dan memanfaatkan karakteristik material yang unik kedalam produk nyata yang berupa interior dari mobil, namun tetap memperhatikan konstrain awal yang berupa limitasi dari karakteristik material dan produsen material.

3.1.7 Proses Desain

Setelah semua dasar desain ditentukan, basic desain telah disimpulkan. Langkah selanjutnya adalah penentuan arahan desain dalam bentuk visualisasi image board dan mood board sebagai perwakilan dari visual concept. Setelah ditentukan batasan dalam bentuk visual, berdasarkan informasi yang telah ada yaitu platform mini, Desain DNA MINI, serta arahan desain yang berdasarkan elemen manusia (Kansei Engineering).

Basis desain yang telah di tentukan ini digunakna untuk menghasilkan ide desain awal yang nantinya akan dikembangkan menjadi desain alternatif berdasarkan kecocokannya dengan dasar pedoman yang telah ditentukan di awal proyek tugas akhir ini. Alternatif desain yang telah dianalisa berdasarkan berbagai faktor akan ditentukan menjadi final design dan di fokuskan perkembangannya secara detil dalam finishing product.

3.2 Metode Pengumpulan data

3.2.1 Wawancara Tidak Terstruktur

Metoda pertama yang dilakukan dari penelitian ini adalah metoda interview, metoda ini melakukan wawancara langsung dengan target pengguna dari produk yang merupakan mini cooper klasik, hobbist serta dari pihak bengkel. Hasil yang didapatkan dari wawancara ini ialah Batasan-batasan yang diinginkan dari sisi pengguna maupun dari sisi penjual dan produsen.

Pemilihan metoda ini didasari oleh ukuran market yang tidak besar, sehingga interaksi langsung dengan market tujuan merupakan cara yang lebih efektif dalam mendapatkan data.

3.2.2 Non-Participant Observation

Observasi yang peneliti tidak ikut secara langsung dalam proses penelitian atau kegiatan yang sedang diamati. Metoda ini digunakan oleh karena fokus dari makalah ini bukanlah eksperimentasi material sehingga segala informasi mengenai material dan karakteristiknya di dapatkan dari kerjasama yang dilakukan dengan peneliti material, sehingga yang didapatkan dari sang peneliti langsung ialah hasil akhir yang berupa sampel dan metoda pembuatan.

3.2.3 Studi Dokumen Sekunder

Studi dokumen sekunder adalah studi yang dilakukan dari dokumen yang berasal dari laporan/ cerita orang lain. Metoda ini dipilih untuk melakukan analisa paradigma desain MINI yang dilakukan oleh pemilik barunya yaitu BMW group.

3.3 Hasil Interview

3.3.1 Wawancara dengan Pengrajin Bambu

A. Bambu Kreatif, Bapak Hendra, Lembang- Bandung

Wawancara dilakukan secara langsung pada workshop dari bapak Hendra yang terletak di lembang, bandung.

Dari wawancara yang bersifat informal ini, dapat diketahui mengenai batasan-batasan dari material bambu dan kemampuan dari industri bambu Indonesia.

Berikut merupakan hasil rangkuman dari hasil wawancara yang dilakukan secara berkala:

Mengenai bambu:

1. Bambu memiliki potensi yang luar biasa, kemampuannya untuk dibentuk melebihi banyak material fiber lainnya dengan kekuatan yang baik dengan ketebalan yang cenderung tipis (sekitar 3-5mm).
2. Bambu laminasi memiliki keterkaitan yang sangat kuat dengan lem yang digunakan. Karena lem sangat berperan dalam kekuatan untuk bertahan dari gaya tegak lurus yang terjadi pada bambu.
3. Ketepatan dari bentuk bambu tergantung pada cetakan yang dijadikan patokan dan teknik yang diterapkan pada bambu untuk mengikat bambu pada cetakannya, karena bambu memiliki kecenderungan untuk mempertahankan bentukannya, sehingga menekan bambu dengan nilai yang cukup dengan waktu yang lama merupakan hal yang sangat penting.

Mengenai pengrajin:

1. Tidak banyak pengrajin di Indonesia yang mau mengerjakan pekerjaan bambu “craft”.
2. Kebanyakan pengrajin bambu fokus pada konstruksi skala besar (palet lantai, tembok dsbnya).

3. Dukungan pemerintah dalam material ini sangat kurang, hanya berbentuk pelatihan sederhana maupun wadah diskusi, tetapi belum ada jangkauan yang lebih baik pada para pengrajinnya.

B. Amygdala Bamboo, Bapak Harry. Bandung

Bapak Harry merupakan Desainer homedecor bambu serta pendiri dari perusahaan bambu amygdala. Bapak hari memiliki pengalaman yang cukup lama dalam bidang bambu dan telah mengikuti berbagai pameran.

Wawancara ini berlangsung pada tanggal 6 maret 2019 di Gedung Design Center FSRD Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Dalam wawancara ini, penulis membawa beberapa contoh desain kepada beliau dan bertanya mengenai batasan pemrosesan dan apakah desain tersebut dapat dicapai dengan Teknik pembuatan bambu UKM.

Dari pembicaraan singkat yang dilakukan dengan beliau dapat dipelajari mengenai potensi yang ada dalam dunia bambu, serta pentingnya untuk berperan dalam kontrol dan turun tangan langsung, karena material bambu tidak bisa hanya mengikuti teori saja karena banyaknya faktor X yang belum diketahui yang disebabkan oleh kurangnya riset yang dilakukan serta material yang bersifat natural maka memiliki karakteristik yang berbeda mengikuti musim, nutrisi tanah dsbnya.

C. Sahabat Bambu, Pak Amin. Banjar- Jawa Barat.

Wawancara ini dilakukan langsung di workshop yang dimiliki oleh pak amin di banjar, perbatasan jawa tengah dan jawa barat.

Dari wawancara ini penulis mempelajari mengenai metoda pengeringan bambu secara gondong serta cara penipisan material bambu agar dapat dijadikan bentuk papan.

Pengrajin lebih terfokus pada produk interior dan instalasi, sebelumnya belum pernah membuat produk aksesoris kecil.

D. Pak Andi Lukman, Bogor-Jawa Barat.

Pak Andi memiliki usaha bambu papan yang siap susun dengan tujuan untuk menggantikan papan kayu jati. Wawancara dilakukan pada showroom Pak Andi yang terletak pada jalan raya bogor, hasil wawancara ini adalah:

1. Mesin yang digunakan untuk membuat papan bambu memiliki kemampuan tekan 400 ton.
2. Perebusan material bambu dilakukan pada kondisi gelondongan sehingga, air tidak bisa sepenuhnya menguap dan memberikan bekas warna hitam kebiruan.
3. material bambu yang tidak diproses jika sebelumnya sudah warna putih pun, dalam waktu yang lama akan ikut menghitam juga.

3.3.2 Wawancara dengan pengguna dan Bisnis Mini

Wawancara dengan kolektor mini dilakukan dengan 3 orang yang berbeda, Pemilik bengkel serta kolektor mobil klasik mini pada tanggal 27 Oktober 2018. Klien muda pengguna mini dilakukan secara online chat sejak tanggal 20 Oktober 2018 hingga tanggal 20 Desember.

Kepala Operasi Bengkel NSQ yang focus pada mobil klasik untuk melihat dari sisi mekanisme mobil klasik dan limitasi serta cara pasang dari interior mobil mini. pembicaraan ini dilakukan sejak tanggal 1 Oktober 2018 hingga sambungan jadi dan dapat terpasang dengan baik.

Bagian kelistrikan dan pemilihan komponen juga sudah dibicarakan dengan pimpinan bengkel untuk menggunakan *Sparepart* yang sesuai dengan mobil mini morris.

Berdasarkan wawancara dan survey yang dilakukan oleh penulis, diketahui bahwa mini cooper meskipun selama 40 tahun memiliki bentukan desain yang sama, memiliki perbedaan-perbedaan bentuk lekukan body dan interior yang mempengaruhi posisi dan cara pemasangan komponen.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

STUDI DAN ANALISIS

4.1 Analisis Target Konsumen dan User

4.1.1 Analisa User

User yang ditargetkan adalah Generasi Z, generasi ini adalah orang dengan kelahiran tahun 1998-2016, menurut penelitian dari auto trader, meskipun kepemilikan dari kendaraan bukanlah suatu keharusan akan tetapi berdasarkan data 92% dari responden masih ingin memiliki mobil.

Mobil tetap mejadi pilihan utama dari gen z dikarenakan oleh memiliki kendaraan sendiri merupakan symbol kebebasan dan kenyamanan. Kepemilikan mobil juga merupakan cara transportasi yang lebih aman dan reliable dibandingkan dengan ride sharing/ kendaraan umum.

Sifat lain dari Gen Z yang ingin disoroti dalam penulisan ini ialah sisi Gen Z yang sangat fokus kepada individualisme, sekitar 92% dari generasi Z memiliki jejak kaki digital (*Digital FootPrint*), dan dari sosial media dapat terlihat bagaimana generasi Z ingin terlihat dan mengexpresikan dirinya untuk berdiri diantara kerumunan.

4.1.2 Analisa Market MSCA

Mini secara perusahaan sudah memfokuskan pada pasar individualitas ini. Sebagai contoh, mini memperbolehkan kustomernya untuk mengubah warna body per panel, grafik pada atap, hingga penentuan desain lampu yang diinginkan.

Berdasarkan data yang telah dilampirkan, kesimpulan yang diambil ialah, Generasi Z memiliki tingkat individualitas yang tinggi dan penunjukan jati diri dalam bentuk barang kustomisasi dan penggunaan berbagai jenis produk unik menjadi nilai jual yang baik untuk generasi Z, pertumbuhan akan market ini semakin terlihat dengan adanya sosial media yang mengamplifikasi serta mengekspos semua penyebaran dari budaya yang dibuat oleh generasi Z.

Dalam dunia otomotif Global dan lokal, terjadi perkembangan pesat dalam dunia otomotif terutama dalam dunia custom. Pertumbuhan SEMA yang konsisten merupakan salah satu bukti keras dari perkembangan dunia otomotif kustomisasi

secara umum, serta bukti bahwa dunia hobby otomotif masih terus berkembang di dunia.

Kondisi pasar saat ini ialah meningkatnya peminat dari kendaraan *vintage* seperti mobil eropa tahun 1980-1990an terutama dikalangan anak muda. Pemilihan mobil bekas umumnya didasari oleh harga, dimana harga jual mobil eropa cenderung jatuh. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, faktor yang mempengaruhi keputusan beli mobil yang dilakukan oleh generasi Z adalah harga dan ketika mereka diberikan pilihan untuk membeli mobil dengan harga murah namun pasaran dan murah namun unik maka akan secara otomatis pasar ini akan terbagi menjadi dua, mereka yang tidak mau repot untuk mengurus mobil dan sebagian lain yang mau dan rela untuk usaha lebih agar memastikan kendaraan mereka dapat digunakan.

Industri otomotif yang disasar oleh kajian ini ialah mengarah kepada orang yang rela dan ingin repot untuk menggunakan suatu “moda transportasi”. Kepada orang yang tidak menganggap mobil hanya sebatas moda transportasi saja melainkan juga sebagai suatu cerminan identitas dari pemiliknya.

4.2 Interview user

4.2.1 Analisa Desain Kustom

Kepemilikan dari mobil klasik tentunya menjadi kebanggaan tersendiri bagi pemiliknya, terutama MINI di Indonesia merupakan sesuatu yang unik. Memiliki mobil ini dengan kondisi standar sudah menjadi kebanggaan pribadi bagi pemiliknya. Meski demikian kelompok mini ini umumnya dipenuhi oleh orang-orang yang menggunakan desain kustom untuk mobilnya. Berdasarkan hasil interview dan analisa yang dilakukan pada 3 pihak yang berhubungan langsung dengan mobil mini, penyebab dari hal ini adalah karena pilihan yang tersedia. Maksudnya adalah ketika suatu kendaraan sudah berumur seperti MINI maka:

1. pilihan spareparts menjadi banyak karena pengembangannya yang berlangsung sangat lama.
2. penggantian beberapa komponen sudah menjadi suatu kewajiban.
3. Mahalnya spareparts asli, sehingga lebih masuk akal secara ekonomis untuk mengganti beberapa bagian menjadi *Part Aftermarket*.



Gambar 4. 1 Mini Morris Custom Half Cut buatan Bengkel Nsquared (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 4. 2 Mini Rover Custom Speedwell aftermarket parts (Sumber: Dok Pribadi)

Meski demikian, masih terdapat beberapa orang yang bersih keras untuk mengganti sparepart mobilnya dengan yang kondisi original akan tetapi jumlahnya tidak sebanyak orang yang mengganti partnya dengan pilihan pribadinya.

Maka dari itu kebutuhan dalam personalisasi itu nyata dan merupakan suatu peluang pasti yang memiliki proposisi bisnis yang cukup baik.

4.2.2 Persona



- Persona yang ditargetkan untuk proyek ini adalah:
- Asian
- Ekonomi menengah keatas
- Umur 21-40
- Pecinta otomotif
- Berkendara untuk hiburan
- Berkendara saat liburan
- Hidup di Kota

Gambar 4. 3 Persona (Sumber: Dok. Pribadi)

4.3 Kebutuhan Keinginan dan Mimpi

Keinginan dari pengguna mini yang diwawancara adalah

1. Untuk mendapatkan suatu kesan arahan baru (contoh: Racing, Rally, Exclusive), atau memfokuskan pengembangan desain pada satu poin identitas mini, Terutama Fun to Drive.
2. Memiliki fitur basic needs seperti yang mendukung kenyamanan dalam berkendara, seperti AC, Audio System, Cupholder, Masalah Keselamatan
3. Produk hasil interior harus bersifat plug and play, tidak merusak struktur asli dari mobil.
4. Tetap mempertahankan elemen desain mini dan tidak terlalu memodernisasi MINI yang menjadi platform, namun tetap memberikan potensi untuk menyesuaikan bentuk dan desain sesuai keinginan.

4.4 Arahkan Desain

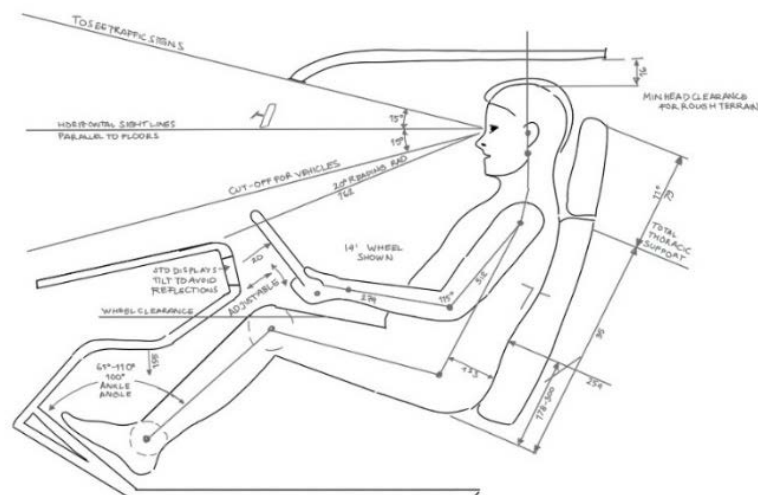
Material: Menggunakan material bambu untuk mengembangkan kesan luas dengan kombinasi menggunakan prinsip persatuan warna dan bentuk, Eksperimentasi material berperan sebagai pemahaman batasan-batasan proses material untuk memahami bentuk yang dapat dicapai dari suatu material.

Penggunaan bentuk harus berdasarkan kaidah desain yang membuat mini menjadi mini yaitu dalam prinsip Unisex (Circular dan Straight lines), Form Follows Function, Desain ramah dan terdapat elemen cascade.

MINI merupakan mobil yang digunakan saat ini bukan hanya nostalgic akan tetapi juga karena keasikan berkendara. Maka bagian desain interior harus dapat mendukung faktor keasikan berkendara dan tidak mengganggu hubungan antara user dengan jalanan.

Tujuan dari project ini adalah untuk menciptakan SOP design yang dapat menjadi standar teknis agar kedepannya jika mendapatkan sklien dari jenis mobil lain maupun keinginan kustomisasi yang lain dapat langsung dilakukan berdasarkan arahan dari SOP yang telah diciptakan dari tulisan ini.

4.5 Studi Ergonomi



Gambar 4. 4 Ergonomi pada pengemudi mobil (Sumber: Dok. Pribadi)

Batasan Ergonomi kendaraan yang harus diikuti dalam desain interior kendaraan untuk mendapatkan posisi berkendara yang paling optimal. Pada bagian ergonomi proyek ini tidak begitu di perhatikan karena desain yang dibangun berdasarkan

platform eksisting yang telah berumur, maka Batasan ergonomi yang diikuti hanya didasarkan oleh Batasan-batasan posisi ergonomi yang sewajarnya dimiliki, Ergonomi yang tidak sempurna wajar untuk ditemui dalam mobil tua, dan ketidak sempurnaan ini juga menjadi salah satu elemen “Jiwa” dalam suatu mesin buatan manusia.

4.6 Analisa Material

4.6.1 Material bambu

Bambu yang digunakan pada proyek ini adalah Bambu Apus (*Gigantochloa apus*), penyebarannya yang terdapat diberbagai lokasi di Indonesia serta sifatnya yang kecil dan tipis menjadikan bambu apus cocok untuk digunakan menjadi material produk laminasi bambu.

a. Material bambu apus

Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) atau yang dikenal dengan nama bambu tali merupakan spesies bambu yang tersebar luas di Indonesia dan Asia Tropis. Bambu ini sering kali banyak digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan kerajinan tangan.

b. Karakteristik bambu apus

Bambu apus memiliki sifat pertumbuhan yang merumpun, rapat dan tegak, rebungnya hijau dan tertutup oleh bulu-bulu miang coklat dan hitam. Bambu apus dapat tumbuh hingga ketinggian 22 meter dengan ujung yang melengkung. Umumnya bambu apus memiliki cabang 1.5 meter dari tanah. Bambu apus memiliki panjang ruas 20-60cm dan dengan garis tengah (buku-buku) sebesar 4-15cm dengan warna hijau kelabu hingga hijau terang atau kekuningan, buku-buku bambu apus sedikit menonjol (Widjaja, 2001).

Pelepah buluh tidak lekas rontok; bentuk trapezoid, lk. $7-35 \times 8-26$ cm, hijau akhirnya coklat kekuningan; sisi luarnya tertutup oleh miang berwarna coklat gelap, yang kemudian rontok ketika pelepah mengering. Daun pelepah buluh menyegitiga dengan dasar menyempit, $3-10(-18) \times 2-5$ cm, terkeluk balik. Kuping pelepah seperti bingkai, lebar 4–8 mm dan tinggi 1–3 mm, dengan bulu kejur hingga 7 mm; ligula (lidah-lidah) menggerigi, tinggi 2–4 mm, lokos (Widjaja,2001).

c. Wawancara mengenai bambu

1. Wawancara dengan peneliti material bambu di ITS.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada Bapak Heri Sutomo, seorang peneliti dari Teknik perkapalan ITS yang meneliti tentang bambu sebagai material yang digunakan untuk membuat kapal nelayan. Berikut merupakan ringkasan dari hasil wawancara yang dilakukan:

1. Bambu Tahan air namun tidak tahan sinar UV
2. Ketahanan Bambu Terhadap Cuaca didasarkan oleh lapisan Anti-UV yang diberikan ke permukaan bambu laminasi.
3. Harga Bambu laminasi lebih murah dari kayu berkualitas baik (untuk kapal).
4. Resin yang digunakan pada bambu mengatur berat tidaknya beban dari papan bambu.
5. Bambu yang kuat harus dilakukan selang-seling antara 2 jenis arah pola
6. Bambu memiliki kekuatan yang melebihi jati kelas 2, dan 1.5x lebih kuat dari jati kelas 1 dengan tingkat ekonomis yang lebih tinggi (60%)
7. Harus memilih lem yang tepat untuk fungsi yang sesuai agar dapat menekan harga dan proses produksi produk.
8. Bambu sangat banyak di Indonesia dan mudah ditemui.

2. Wawancara dengan pengrajin bambu

Hasil dari wawancara pengrajin bambu penulis mendapatkan informasi batasan-batasan mengenai penggunaan bambu sebagai material dari produk.

Batasan bambu apus

Bambu apus memiliki ukuran diameter yang kecil maka bambu apus yang dipotong menjadi berbagai bagian dipakai menjadi material dari produk. Potongan dari bambu apus ini memiliki ukuran lebar 2-3cm dengan panjang yang beragam, ketebalan dari bagian bambu dapat di sesuaikan dengan kebutuhan dari produk yang akan dibuat.

d. Proses bambu apus

Bambu apus yang akan dilaminasi harus melewati berbagai proses yaitu proses pengeringan, proses pengawetan dan proses penempelan.

1. Proses Pengeringan

Proses pengeringan bambu dilakukan dalam bentuk mentah, bambu dikeringkan sejak bambu berwarna hijau hingga berubah menjadi warna kekuningan. Proses pengeringan ini memakan waktu selama 2 minggu.

2. Proses pemotongan



Gambar 4. 5 Bambu apus potongan sebagai material (Sumber: Dok. Pribadi)

Bambu apus mentah mulai dengan cara dipotong menjadi ukuran kecil yang memiliki bentuk lurus dengan ukuran lebar 2-3cm dengan panjang dan ketebalan yang beragam

3. Proses Pengawetan

Proses pengawetan dilakukan pada bambu apus yang telah dipotong, pengawetan dilakukan dengan cara merendam bambu dengan bahan kimia yaitu DTM 25EC



Gambar 4. 6 Pengawet Kayu DTM 25EC (Sumber: Dok. Pribadi)

Bahan pengawet ini merupakan pengawet kayu yang berfungsi untuk memberikan bambu ketahanan terhadap cuaca, jamur maupun pelapukan karena rayap. Bahan pengawet ini memungkinkan bambu untuk bertahan selama 10 tahun.

Selain penggunaan bahan pengawet DTM, bahan pengawet lain yang umum digunakan untuk pengawetan bambu adalah boraks. Penggunaan boraks ini memiliki kelemahan yang berupa ketahanan yang hanya bertahan

4. Proses penempelan



Gambar 4. 7 penempelan bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Setelah bahan disiapkan maka bambu dibentuk dengan proses pemanasan dengan menggunakan heat gun dan pengikatan terhadap bambu yang telah dibentuk.



Penempelan untuk bentuk yang rumit menggunakan campuran dengan lem super atau lem Cyanoacrylate (CA) untuk mempermudah proses penempelan.


5. Proses finishing

Setelah ditempel, bambu diberikan pelapis pelindung tambahan dengan metoda semprot maupun metoda oles. Bahan yang digunakan untuk memberikan proteksi ini ialah material bahan resin encer (HS) atau yang dikenal juga sebagai ipra/ finishing kayu.

3. Hasil Eksperimen Bambu

Hasil eksperimen ini adalah kerjasama dengan beberapa pengrajin bambu.

No.	Hasil Eksperimen Bambu	Kesimpulan
1.	<p data-bbox="316 472 478 504">Bambu Resin</p>  <p data-bbox="316 817 810 848"><i>Gambar 4. 8 Bambu Resin (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>	<p data-bbox="906 472 1292 952">Bambu yang dilaminasi menggunakan resin memiliki karakteristik sambungan yang terlihat dalam hasil laminasi. Dalam hasil eksperimen ini, resin yang digunakan diberikan sambungan warna putih yang memberikan kesan tekstur bergaris yang menambahkan detil dalam desain.</p>
2.	<p data-bbox="316 1238 510 1270">Bambu Bending</p>  <p data-bbox="316 1606 861 1637"><i>Gambar 4. 9 Bambu Bendingan (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>	<p data-bbox="906 1238 1292 1718">Bambu yang di bentuk menggunakan laminasi lem ramah lingkungan yang kemudian dipanaskan dengan cara direbus ketika ditekan dengan menggunakan dua besi yang telah di bentuk sebelumnya. Proses ini dilakukan beberapa kali untuk mencapai ketebalan tertentu.</p> <p data-bbox="906 1733 1292 1868">Beberapa hasil laminasi ini disatukan disesuaikan dengan ketebalan yang dibutuhkan.</p>

No.	Hasil Eksperimen Bambu	Kesimpulan
3.	<p data-bbox="392 360 580 389">Bambu Rajutan</p>  <p data-bbox="392 837 922 866">Gambar 4. 10 Bambu Rajutan (Sumber: Dok. Pribadi)</p>	<p data-bbox="983 360 1377 898">Bambu rajutan yang dihasilkan diawali dengan serat bambu yang dikeringkan dan kemudian diawetkan dengan menggunakan cairan kimia. Bagian terluar bambu di buang dan dijadikan lapisan tipis yang kemudian di rajut dan membentuk lembaran. Hasil dari anyaman ini hanya setebal 0.3mm dengan tekstur yang halus.</p> <p data-bbox="983 909 1377 1093">Kekuatan dari lapisan ini baik dan tahan akan tekanan karena treatment yang telah dilakukan sebelumnya.</p>
4.	<p data-bbox="392 1122 592 1151">Bambu Bantalan</p>  <p data-bbox="392 1671 935 1700">Gambar 4. 11 Bambu Bantalan (Sumber: Dok. Pribadi)</p>	<p data-bbox="983 1122 1377 1503">Bambu bantalan ini dibuat dari serat bambu yang dipadatkan menggunakan lem khusus yang membuatnya menjadi tetap elastis. Terdapat 3 jenis fungsi untuk bantalan bambu ini yaitu sebagai bantalan duduk, peredam suara dan peredam panas.</p>

No.	Hasil Eksperimen Bambu	Kesimpulan
5	<p data-bbox="316 360 523 394">Bambu Laminasi</p>  <p data-bbox="316 837 861 871"><i>Gambar 4. 12 Bambu Laminasi (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>	<p data-bbox="906 360 1299 741">Bambu laminasi dibuat dari lapisan bambu tipis yang dibentuk dengan menggunakan cetakan negatif pada bagian dalam bentuk yang kemudian di lem satu sama lain sehingga membentuk suatu bentukan yang diinginkan.</p>
7.	<p data-bbox="316 913 501 947">Bambu Coiling</p>  <p data-bbox="316 1200 836 1234"><i>Gambar 4. 13 Bambu Coiling (Sumber: Dok.Pribadi)</i></p>	<p data-bbox="906 913 1299 1245">Bambu coiling dilakukan dengan menggunakan serat bambu yang berukuran lebih tipis dan dilakukan Gerakan berputar untuk menghasilkan bentukan tipis yang semakin lama semakin membesar</p>
8.	<p data-bbox="316 1279 480 1312">Bambu Padat</p>  <p data-bbox="316 1800 820 1834"><i>Gambar 4. 14 Bambu padat (Sumber: Dok.Pribadi)</i></p>	<p data-bbox="906 1279 1299 1610">Bambu di lapis dengan Teknik yang sama dengan laminasi, dengan menggunakan bambu tipis dilapis berulang-ulang dengan kepadatan yang tinggi agar kemudian dapat dibentuk dengan perkakas tangan.</p>

No.	Hasil Eksperimen Bambu	Kesimpulan
9.	CNC Bambu Mentah  <i>Gambar 4. 15 CNC bambu (Sumber: Dok.Pribadi)</i>	Bambu mentah dipilih yang memiliki ukuran diameter luar dan dalam yang memenuhi kebutuhan desain.
10	Bambu papan 	Bambu diawetkan, kemudian dibelah dan di press sesuai kebutuhan dari desain.

Tabel 4. 1 Hasil Eksperimen Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Kesimpulan

Pemilihan proses produksi ditentukan berdasarkan bentuk desain yang diinginkan. Pada project ini yang menjadi pilihan adalah

1. Laminasi bambu: untuk bagian rangka speedometer, rangka central console, rangka ac control
2. Coiling Bambu: Frame AC, Handle pintu, Winder Jendela pintu
3. Papan bambu: Papan pintu, Papan meja dashboard.

4.6.2 Tembaga dan kuningan.

Material tembaga dan kuningan \ memiliki berbagai jenis finishing yang berbeda secara umum dapat terbagi menjadi 3 kelas besar yaitu, mekanikal, kimiawi dan *Coating/* proteksi. Semua pemilihan proses *Finishing* dari bahan kuningan dan tembaga ini didasari oleh kebutuhan desain serta nilai estetika yang ingin diraih dalam desain.

Berikut merupakan pemilihan finishing berdasarkan beberapa konstrain yaitu:

1. Harus dapat meghadapi perubahan suhu dalam kendaraan, panas dingin maupun winter.
2. Tidak mengalami perubahan warna (oksidasi).
3. Finishing material harus mudah di bersihkan (*Maintanancebility*)
4. Bobot material tidak berat
5. Harus memenuhi standar ketentuan regulasi mengenai material yang diizinkan dalam kendaraan
6. Memenuhi regulasi keselamatan pengguna.
7. Dapat diproses oleh IKM lokal Indonesia.

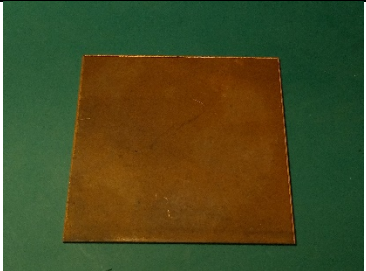
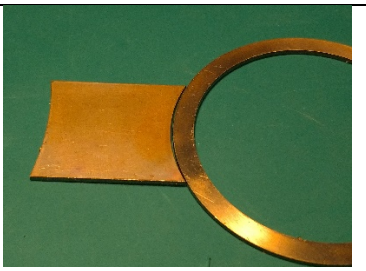
4.6.3 Stainless steel



Material stainless memiliki bentuk dan warna yang mirip antar jenisnya. Perbedaan utama dari maerial stainless ini adalah kandungan campuran material chromium yang berada di dalamnya. Material ini memampukan stainless untuk bertahan dari oksidasi/ pengaratan. Meski demikian terdapat warna dan finishing yang berbeda, terdapat stainless kilap/ chrome, stainless brush linear yang memiliki finishing garis garis tipis, dan finishing memutar/ putaran.

Pemilihan dilakukan berdasarkan kecocokan dengan material utama yaitu bambu. Berdasarkan material board yang telah dibuat, pemilihan finishing yang terpilih ialah chrome/ kilap.

4.7 Analisa Produksi


4.7.1 Proses Finishing Material Metal.




Proses yang dilakukan	Material	Efek Finishing	Hasil Eksperimen Finishing
Mentah	Tembaga	Warna Tembaga tidak konsisten dan berubah-ubah berdasarkan lingkungan. Seperti sentuhan, kelembapan maupun temperatur sekitar. Tembaga dan Kuningan memiliki sifat material yang sensitif terhadap oksidasi karena struktur mikrokomponennya yang memiliki kandungan besi yang terpampang dengan lingkungan sekitar.	 <p><i>Gambar 4. 16 Tembaga mentah (Sumber Dok. Pribadi)</i></p>
Treatment AutoSol/ Sanpoly poles besi	Tembaga	Warna tembaga kembali kepada warna aslinya. Menjadi mengkilap dan memancarkan warna hangan kemerahan khas tembaga. Akan tetapi tanpa proteksi warna tembaga kembali menjadi gelap dan kehilangan refleksinya seiring waktu dan kondisi lingkungan tembaga.	 <p><i>Gambar 4. 17 Poles dibiarkan oksidasi (kiri), Poles baru (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>




Proses yang dilakukan	Material	Efek Finishing	Hasil Eksperimen Finishing
Mentah	Stainless Steel	Warna mentah stainless, ada kecacatan material yang di pengaruhi oleh proses produksi dan penanganan material	 <p data-bbox="906 725 1278 797"><i>Gambar 4. 18 Stainless mentah (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>
Amplas Halus	Stainless Steel	Warna menjadi lebih mengkilap, terlihat arah amplas pada permukaan material.	 <p data-bbox="906 1144 1278 1216"><i>Gambar 4. 19 Stainless amplas halus (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>

Tabel 4. 2 Tabel Finishing Maerial Metal (Sumber: Dok. Pribadi)

4.7.2 Laser Cutting

Proses yang dilakukan	Hasil Eksperimen Laser
<p>Laser Cut kekuatan penuh</p> <p>Desain berukuran besar</p> <p>Material tipis 0.3mm Tembaga</p> <p>Hasil:</p> <p>Terjadi perubahan warna pada tembaga dan lelehan sedikit pada bagian bawahnya. Akan tetapi tidak parah karena ukurannya yang besar maka pada mata laser bergerak dengan jarak jauh sehingga bagian tertentu tidak mengalami kenaikan suhu dengan cepat dan mencegah kejadian lelehanan.</p>	 <p><i>Gambar 4. 20 Tembaga tipis, desain besar terjadi sedikit lelehan pada desain yang besar (Sumber: Dok. Pribadi).</i></p>  <p><i>Gambar 4. 21 Terjadi Perubahan warna pada material karena temperatur yang tinggi (Sumber: Dok. Pribadi).</i></p>

Proses yang dilakukan	Hasil Eksperimen Laser
<p>Laser Cut kekuatan penuh</p> <p>Desain berukuran kecil</p> <p>Material Tipis 0.3mm Tembaga</p> <p>Hasil:</p> <p>Terjadi beberapa lelehan yang berada pada bagian bawah yang sangat sulit di bersihkan pada beberapa desain.</p>	 <p><i>Gambar 4. 22 Tembaga tipis, eksperimen pertama laser cut meleleh(Sumber: Dok. Pribadi).</i></p>  <p><i>Gambar 4. 23 Laser cut tembaga desain kecil bahan 0.3mm meleleh (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>
<p>Laser Cut kekuatan penuh</p> <p>Desain ukuran sedang-besar</p> <p>Material Tebal 3mm Stainless</p> <p>Hasil:</p> <p>Terjadi sedikit lelehan sedikit meski terjadi ukuran desain tidak begitu besar.</p>	 <p><i>Gambar 4. 24 Stainless steel potong laser, Kiri: bagian bawah - Kanan: bagian atas (Sumber: Dok. Pribadi)</i></p>

Proses yang dilakukan	Hasil Eksperimen Laser
<p>Laser Cut kekuatan penuh</p> <p>Desain ukuran kecil</p> <p>Material Tebal 3mm Stainless Steel</p> <p>Hasil:</p> <p>Terjadi lelehan material yang cukup signifikan semakin dekat garis antar desain satu sama lain.</p>	 <p><i>Gambar 4. 25 Stainless Steel 3mm Potongan kecil, desain sederhana (Sumber: Dok. Pribadi).</i></p>  <p><i>Gambar 4. 26 Stainless Steel 3mm Potongan kecil, desain rumit (Sumber: Dok. Pribadi).</i></p>
<p>Laser Cut kekuatan sedang</p> <p>Desain ukuran kecil</p> <p>Material Tebal 1mm Stainless Steel</p> <p>Hasil:</p> <p>Sedikit lelehan yang terjadi dan bentuk material masih berbentuk baik dan detil.</p>	 <p><i>Gambar 4. 27 Stainless Steel 3mm (Atas), Stainless 1mm Potongan kecil, desain sederhana (Sumber: Dok. Pribadi).</i></p>

Tabel 4. 3 Tabel Laser Cutting Metal (Sumber: Dok. Pribadi)

Kesimpulan

- Laser cutting menjadi salah satu metode produksi yang paling mudah dan mudah diakses untuk melakukan produksi.
- Material stainless lebih mudah untuk diproses karena permukaan material yang cenderung tidak terlalu reflektif dan ukuran setting kekuatan laser yang sudah menyesuaikan tiap jenis stainless serta ketebalannya juga.
- Tembaga dan kuningan dengan ketebalan yang tipis masih dapat diproses. Meski demikian hal yang perlu diperhatikan adalah, jarak antar desain tidak boleh berdekatan antar satu sama lain.
- Tembaga dan kuningan ketebalan diatas 3mm, tidak bisa dilaser karena terdapat resiko, jika menggunakan kekuatan yang tinggi dan tidak langsung menembus material maka cahaya laser akan memantul dan merusak mata laser, akan tetapi jika terlalu rendah maka tidak dapat memotong material dan hanya memanaskan material tersebut.

BAB 5

KONSEP DESAIN

5.1 Proses Desain

5.1.1 Paradigm Identification Design Process

Berdasarkan hasil analisa paradigma desain dari mini dapat terbagi menjadi 5 bagian yaitu:

1. *Facial Expression* (Ekspresi Muka)



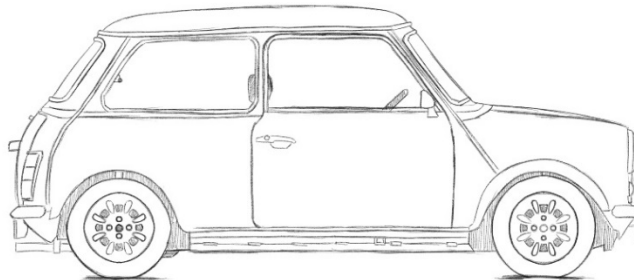
Gambar 5. 1 *Facial Expression* (Sumber: Dok. Pribadi)

Mini dari awal di desain untuk memiliki karakter fascia depan yang menggambarkan muka yang tersenyum dengan dua lampu yang berperan sebagai mata dan mulut tersenyum yang berupa lubang radiator berbentuk hexagon. Selain dari itu terdapat pula foglamp yang menambahkan kesan ramah pada bagian “pipi” dari muka mobil ini. Kesan yang dikejar oleh MINI ialah kesan ramah, mudah, muda dan ekspresif.

Kesan ini masih dibawa kepada generasi mini yang baru dan menjadi salah satu kunci karakteristik dari desain fascia Mini. Selain dari itu desain ini juga menjadi salah satu khas yang dikenal oleh orang-orang secara umum.

Desain yang didasari oleh ekspresi muka ini mendasari mini menjadi mobil yang berkelamin/ *Gender* netral dan dapat diterima dengan mudah oleh banyak pihak.

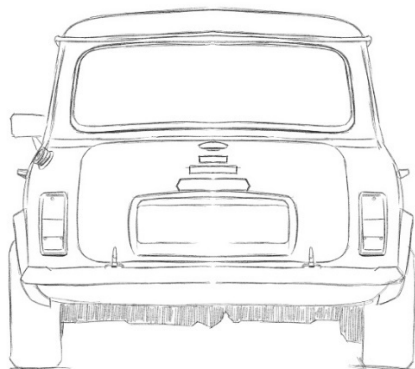
2. *Dynamic Orientation* (Orientasi Dinamis)



Gambar 5. 2 *Dynamic Orientation* (Sumber: Dok. Pribadi)

Mobil merupakan objek dan ruang dalam satu kesatuan, maka dapat dikatakan bahwa mobil juga merupakan karya arsitektur yang dapat bergerak. Karakter yang dikejar oleh mini dalam project mini adalah untuk menggunakan proporsi dan permainan harmonisasi garis yang menunjukkan soliditas layaknya sebuah bangunan (Tidak adanya garis tidak penting), Siluetnya yang menunjukkan kesan menempel/ menggigit tanah dan tentu terfokus pada prinsip kerja Raymond Loewe, “Form Follows Function” yang dalam hal ini tercermin dari pemosisian roda yang berada di ujung depan dan belakang mini dengan tujuan *handling* yang presisi untuk meningkatkan kesan berkendara serta memperluas ruang bagi pengguna mobil.

3. *Cascading* (Berundak)

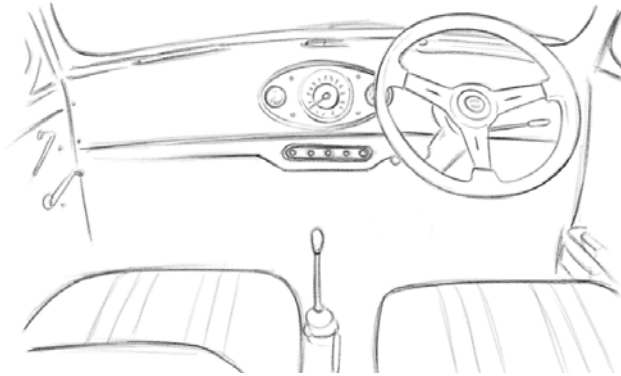


Gambar 5. 3 *Cascading* (Sumber Dok. Pribadi)

Garis horizontal dari siluet belakang mini menunjukkan adanya proses kaskade yang semakin bergerak kebawah semakin membesar dan meningkatkan kontak dengan tanah. Arahana desain yang berhubungan dengan

hal teknis inilah yang menjadi pedoman untuk lampu belah mini yang juga berproses untuk semakin membesar dan mengikat tanah.

4. *Circular Elements (Elemen Lingkaran)*



Gambar 5. 4 *Circular Elements (Sumber: Dok. Pribadi)*

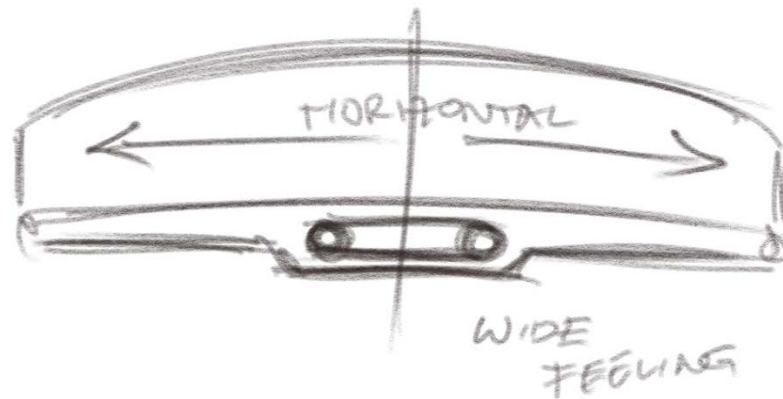
Elemen bentuk yang terdapat dalam mini terbagi menjadi dua bagian besar yaitu maskulin yang diwakili oleh bentuk garis horizontal dan feminim yang diwakili oleh bentuk circular. Hal ini ditujukan untuk mendapatkan kesan unisex dalam desain dan elemen desain ini tersebar pada bagian eksterior dan interior dari kendaraan.

Pada bagian interior elemen desain yang menjadi ciri khas mini klasik adalah pada bagian dashboard tengahnya, dimana terdapat speedometer yang menunjukkan semua informasi yang dibutuhkan dalam berkendara, dan pada bagian bawah speedometer terdapat garis penopang lurus yang berfungsi juga sebagai tempat pengaturan *Knob* putar untuk fungsi kendaraan dan lubang kunci.

Pada bagian Eksterior, elemen desain ini dapat ditemukan pada bagian harmonisasi antara lampu bulat mini dengan grill tegas yang berbentuk hexagon. Selain dari itu elemen ini dapat juga di temukan pada gagang pintu, dan kaca spion.

Prinsip desain ini terwakilkan oleh bentuk desain logo mini yang membentuk sayap (lurus- maskulin) dengan bagian tengah yang circular (Feminim).

5. *Horizontal Orientation* Orientasi Horizontal



Gambar 5. 5 *Horizontal Orientation* (sumber: Dok. Pribadi)

Menghasil ruang semaksimal mungkin dari ruang yang terbatas adalah landasan utama dari desain interior mini. Pendekatan revolusioner geometri horizontal dari dashboard mini merupakan cara untuk mendapatkan ruang kaki seluas mungkin dengan fitur yang semaksimal mungkin pada zamannya. Pendekatan desain minimalis dan fokus kepada racing heritage dari MINI menekankan karakter utama dari mini yaitu handlingnya yang sangat tepat seperti gokart.

Kesimpulan Paradigma Desain DNA dari MINI:

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan diatas, dapat disimpulkan bahwa MINI memiliki beberapa keyword dasar yang mendikte DNA MINI, dari keyword desain tersebut dapat dipahami persepsi yang dicapai dari desain MINI secara keseluruhan yaitu,

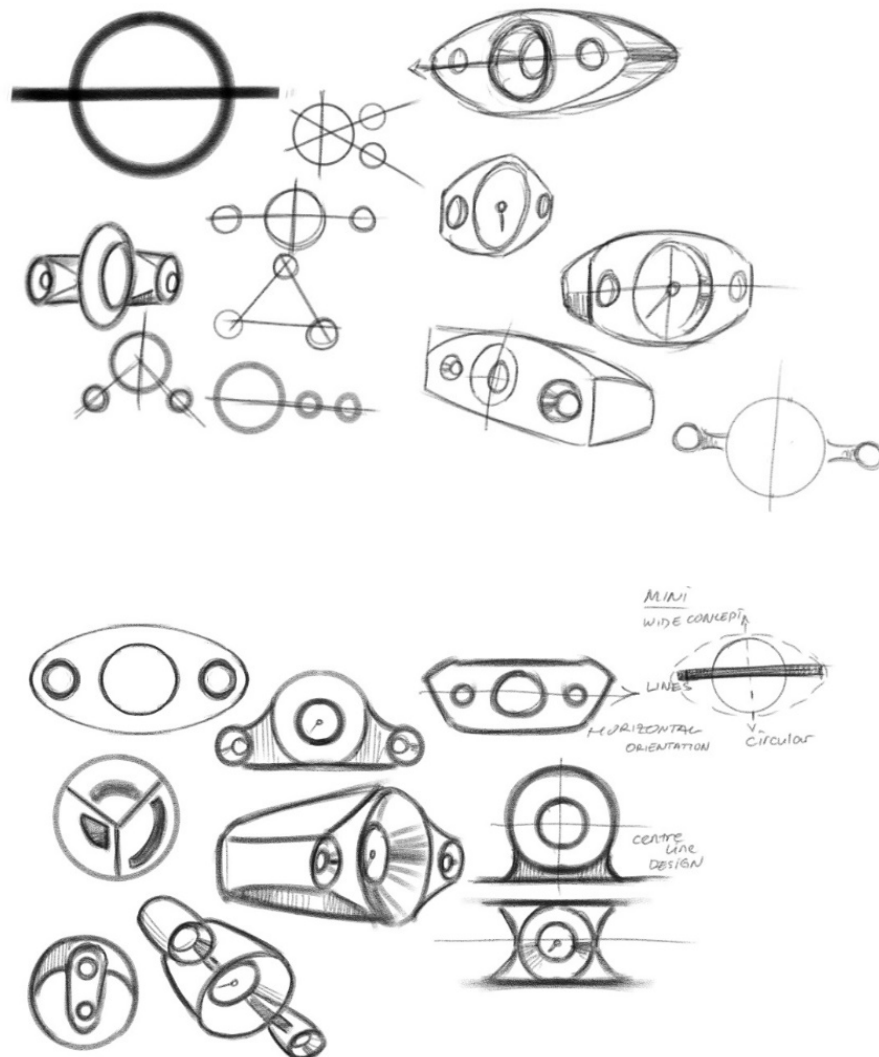
1. Menghasilkan ruang semaksimal mungkin (kesan luas).
2. Handling seperti gokart (Fun to drive)
3. Elemen Unisex (Maskulinitas - Feminim)
4. Form Follows Function
5. Desain Netral/ Ramah
6. Kesan Planted/ Solid (Pyramid like/ Cascade)

5.1.2 Pencarian Bentuk

Identitas bentuk yang mau dikembangkan berdasarkan analisa dna desain dari MINI ada 4 yaitu:

1. *Horizontal Orientation* (Orientasi Horizontal)
2. *Cascade* (Berundak-undak)
3. *Circular Elements* (Elemen lingkaran)
4. *Dynamic Orientation* (Orientasi Dinamis)

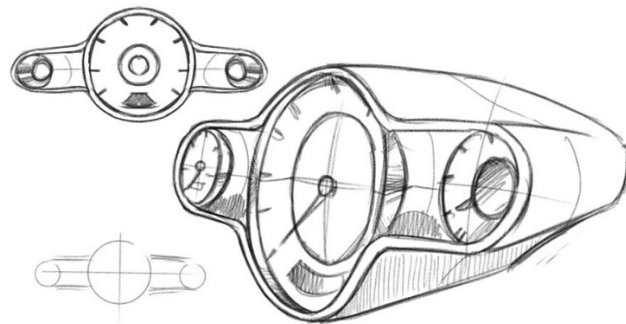
Selain dari itu konstrain dari material bambu yang berupa batasan tekukan dan karakteristik material juga menjadi konstrain di dalam proyek ini karena bentukan yang dipilih harus bisa diproduksi oleh IKM terkait.



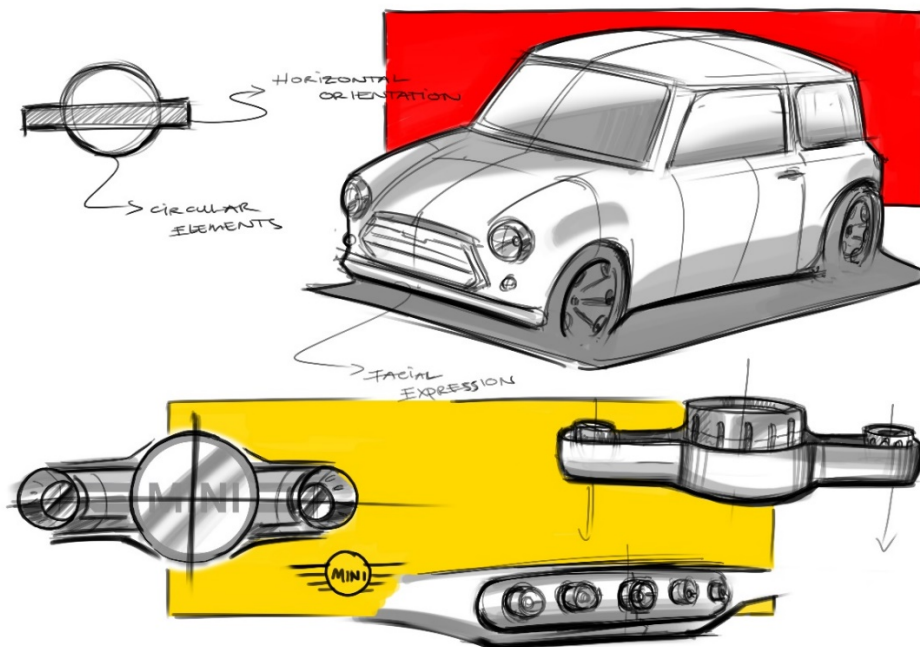
Gambar 5. 6 Pencarian bentuk berdasarkan DNA desain dari MINI (Sumber: Dok. Pribadi)

5.1.3 Dasar Bentuk Final

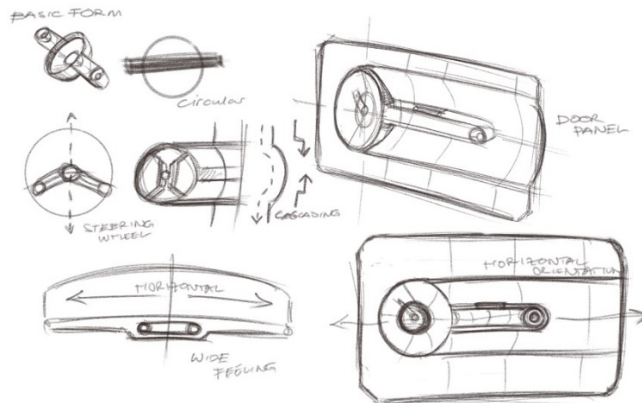
Berikut merupakan hasil pencarian bentuk berdasarkan kata kunci DNA Identitas MINI yang telah dieksplorasi. Bentuk yang di ambil ialah menyederhanakan bentuk dasar mini yang berbentuk oval dengan lingkaran di tengahnya dan membuatnya lebih menekankan harmonisasi antara lingkaran besar dengan lingkaran kecil menggunakan garis bantu penghubung.



Gambar 5. 7 Dasar bentuk Final berdasarkan identitas DNA MINI dan konstrain karakteristik material pilihan. (Sumber: Dok. Pribadi)



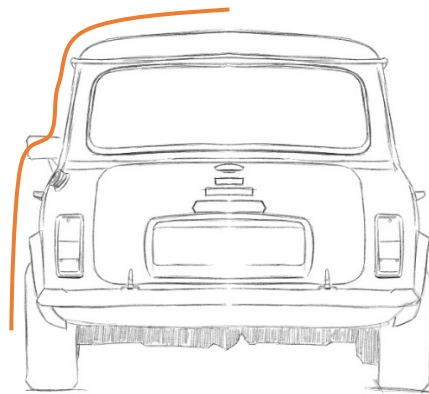
Gambar 5. 8 Dasar bentuk Final berdasarkan identitas DNA MINI dan konstrain karakteristik material pilihan. (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 9 Perkembangan dari bentuk dasar MINI. (Sumber: Dok. Pribadi)

Penggunaan harmonisasi bentuk lingkaran dan garis secara harafiah bertujuan untuk mengembangkan efek lebar yang menjadi desain identitas mini sejak awalnya di ciptakan. Selain dari itu konsep *Centre Line* atau garis tengah juga di kembangkan dalam desain ini dengan tujuan untuk memberikan keseimbangan pada elemen dashboard yang juga menjadikan elemen speedometer sebagai fokus utama dari desain secara keseluruhan.

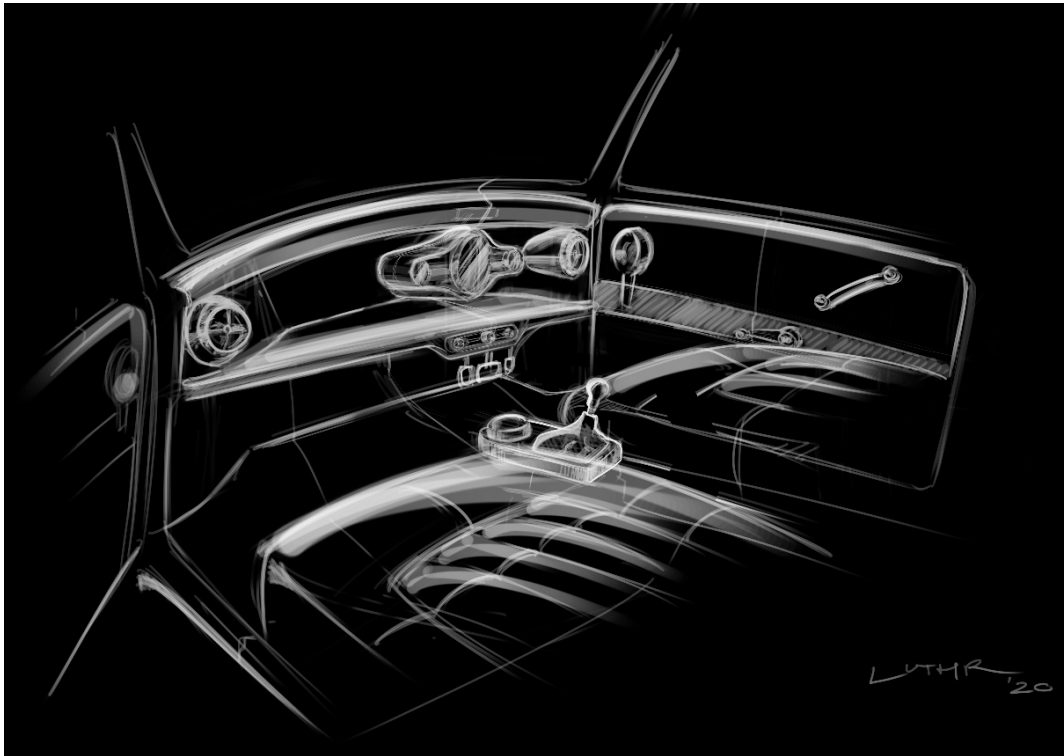
Kata kunci lain dalam desain adalah *Cascade* atau berundak, dimana pada bagian ekterior Mini berbentuk seperti undakan yang membentuk suatu struktur mirip dengan pyramid.



Gambar 5. 10 Cascading Eksterior Mini (Sumber: Dok Pribadi)

Pendekatan yang dicapai untuk menadapatkan kesan berundak ini ialah dengan menggunakan layering yang terdapat pada bagian penghubung lingkaran besar dan kecil. Pada bagian ini menggunakan desain berundak setengah lingkaran yang menghasilkan kesan perbedaan ketinggian dan strukturisasi yang kuat.

5.1.4 Final Render Sketch



Gambar 5. 11 Final Render Sketch (Sumber: Dok. Pribadi)

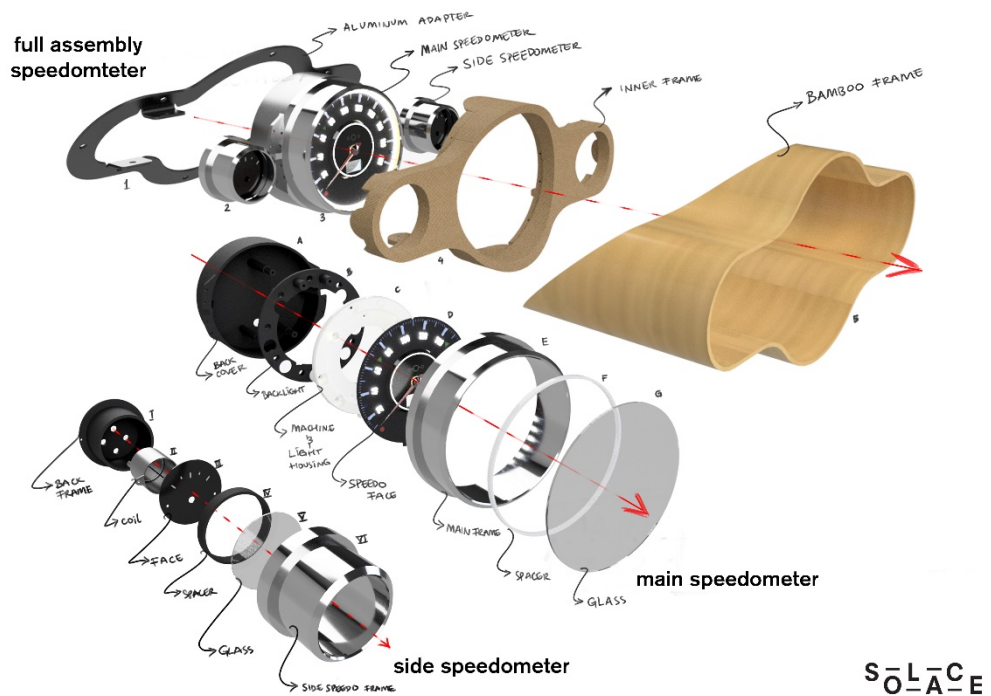
5.2 Sub Assy Analysis

Analisa metoda dan pola pemasangan dan part interior bambu mini morris.

5.2.1 Speedometer



Gambar 5. 12 Speedometer Mini Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 13 Exploded View Speedometer (sumber: Dok. Pribadi)

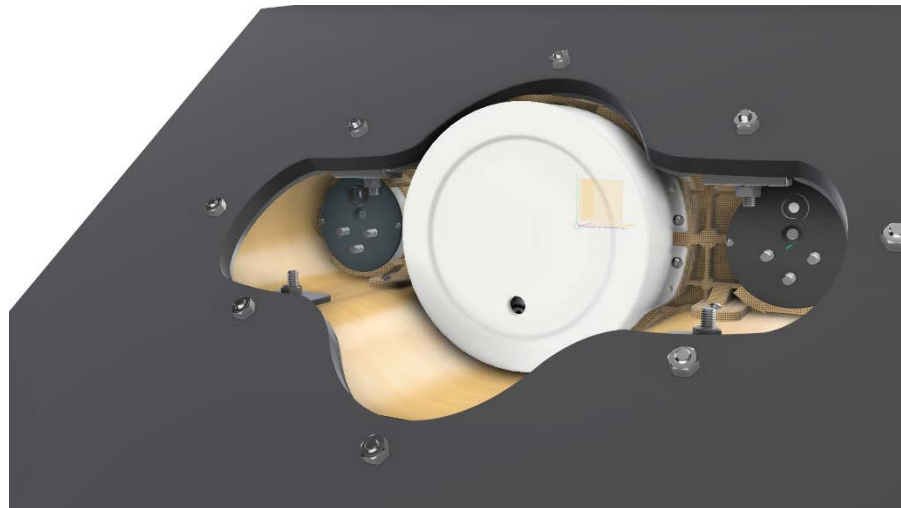
i. Adapter Alumunium Speedometer



Gambar 5. 14 Adapter Alumunium Speedometer (Sumber: Dok. Pribadi)

Adapter alumunium speedometer berfungsi untuk menghubungkan antara assembly speedometer dengan body dashboard mobil.

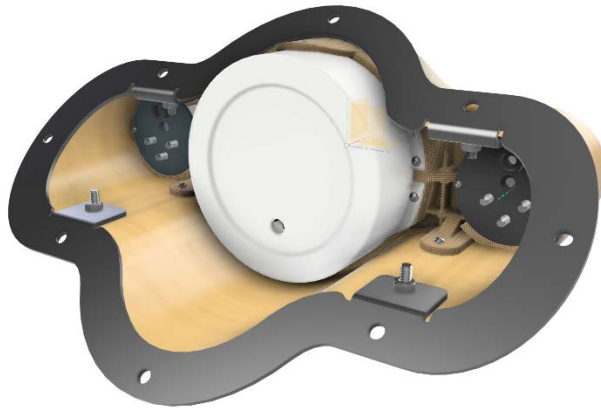
Mounting adapter dengan base dashboard.



Gambar 5. 15 Mounting Adapter kepada papan belakang eva (Sumber: Dok. Pribadi)

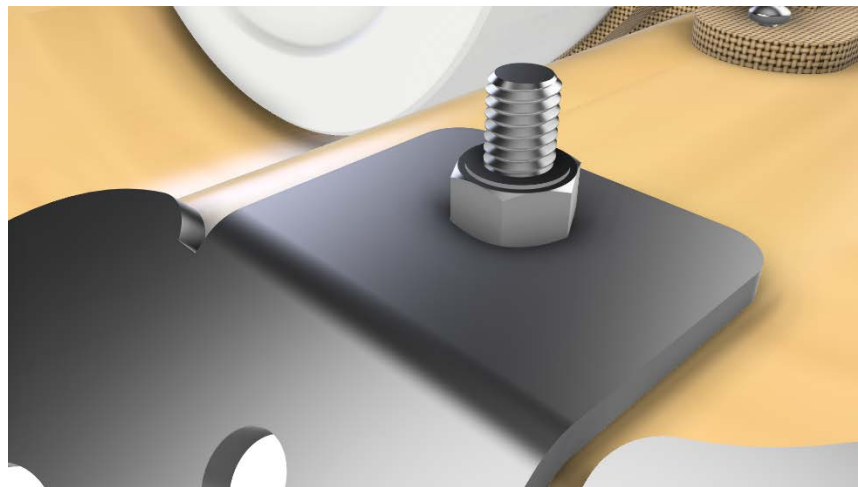
Pada bagian ini tersedia lubang baut 5mm yang menghubungkan adapter dengan frame bambu (v) dengan menggunakan 4 buah mur baut, dan menghubungkan dengan dashboard mobil dengan menggunakan 6 buah sekrup berkepala lebar.

Mounting adapter dengan bambu



Gambar 5. 16 Mounting Adapter pada bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Bagian adapter ini juga menghubungkan antara frame bambu dengan bagian papan belakang dashboard. Pada bagian penghubung antara adapter dengan bambu menggunakan baut M5 x 20mm dengan mur M5 hexagonal normal.



Gambar 5. 17 Mounting Adapter pada Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Pemilihan baut ini didasarkan oleh kemudahan yang diberikan pada komponen ketika proses pemasangan/ perakitan serta metoda baut dan mur ini memberikan kekuatan yang baik untuk menopang beban dari isi komponen speedometer.

ii. Side Speedometer

a) Back Frame



Gambar 5. 18 Back Frame (Sumber: Dok. Pribadi)

Back frame dari side speedo memiliki fungsi sebagai media tempat coil yang merupakan mesin dari speedometer kecil ini duduk. Tersedia lubang agar bagian kelistrikan dari coil dapat diakses dan tempat lampu dengan colokan berjenis T5. Rumah speedo samping ini dapat langsung dimasukkan kedalam frame besi speedometer samping ketika semua bagian (coil, face, jarum) telah dipasang.

b) Coil



Gambar 5. 19 Coil mesin speedometer kecil (Sumber: Dok. Pribadi)

Coil merupakan sekumbaran kawat tembaga yang ketika dialiri listrik dari kendaraan dapat menggerakkan speedometer untuk menunjukan nilai data (dalam hal ini tingkat bensin dan temperatur mobil). Coil dipasang pada

back frame dengan memasukan 3 dret mur pada lubang yang ada pada bagian frame belakang.

c) Face



Gambar 5. 20 Face Speedometer kecil (Sumber: Dok. Pribadi)

Muka speedometer kecil, untuk menunjukkan posisi bensin maupun temperature oli. Pemasangan dilakukan dengan membaut 2 lubang yang ada pada bagian samping/bawah muka speedometer.

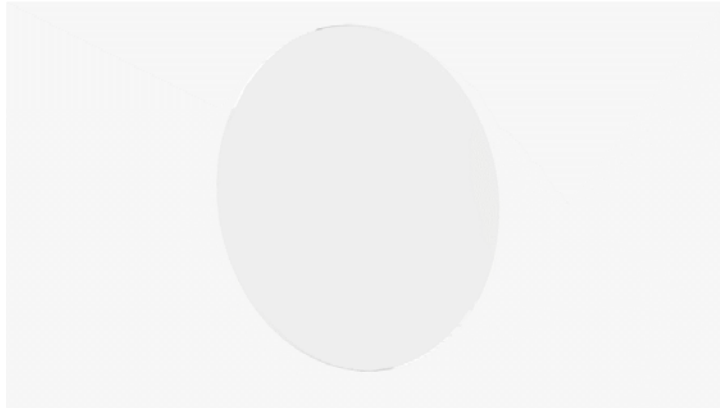
d) Spacer



Gambar 5. 21 Spacer Speedometer Kecil (Sumber: Dok. Pribadi)

Spacer bertujuan untuk memberikan jarak yang konsisten antara kaca dengan muka speedometer, serta memberikan ruang gerak pada jarum speedometer.

e) Glass



Gambar 5. 22 Kaca Speedometer Kecil (Sumber: Dok. Pribadi)

Kaca bermanfaat untuk melindungi bagian dalam dari speedometer dan mencegah jarum untuk digerakan secara paksa.

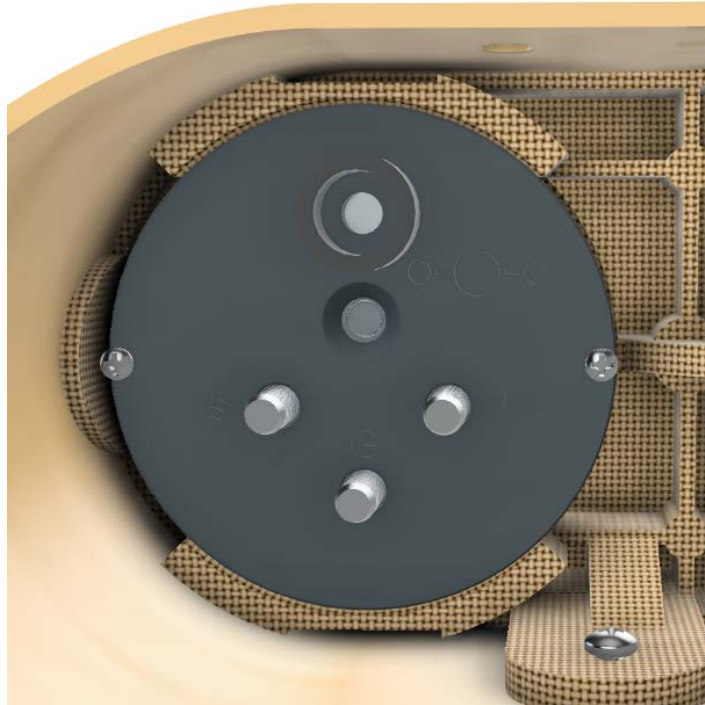
1. Side Speedometer frame



Gambar 5. 23 Side Speedometer Frame (Sumber: Dok. Pribadi)

Frame luar speedometer yang terbuat dari material besi yang di chrome memiliki fungsi estetika, perlindungan serta berfungsi sebagai bagian yang berkontak langsung dan mengikat pada bagian Inner frame (iv).

Metoda pemasangan side speedometer



Gambar 5. 24 Pemasangan speedometer samping (Sumber: Dok. Pribadi)

Pemasangan komponen side speedometer pada innerframe menggunakan baut, penggunaan baut ini berguna untuk memampukan agar bagian speedometer untuk dapat di lepas pasang. Agar dapat dilakukan perawatan jika diperlukan, serta mempermudah pemasangan ketika assembly.

iii. Main Speedometer

a) Back Cover



Gambar 5. 25 Back Cover (Sumber: Dok. Pribadi)

Back Cover Memiliki Fungsi sebagai penutup dan tempat kabel dari speedometer, Selain dari itu bagian ini mengikat main speedometer dengan inner frame (iv) agar speedometer besar tidak mengalami perubahan posisi.

b) Back light



Gambar 5. 26 Back Light (Sumber: Dok. Pribadi)

Bagian backlight memiliki 9 lubang spesifik yang berfungsi sebagai tempat dudukan untuk lampu belakang speedometer, lampu ini berfungsi sebagai sumber penerangan agar mobil dapat dipakai dalam kegelapan.

c) Machine and Light Housing



Gambar 5. 27 Machine and light housing (Sumber: Dok. Pribadi)

Machine dan Light housing, Bagian ini berfungsi sebagai tempat mesin speedometer dan lampu untuk indikator seperti lampu sein, lampu indikator mesin dsbnya.

d) Speedometer Face



Gambar 5. 28 Muka Speedometer (Sumber: Dok. Pribadi)

Muka Speedometer merupakan bagian yang terlihat dari luar dan memiliki konten angka sebagai indikator kecepatan serta MID informasi pada muka speedometer.

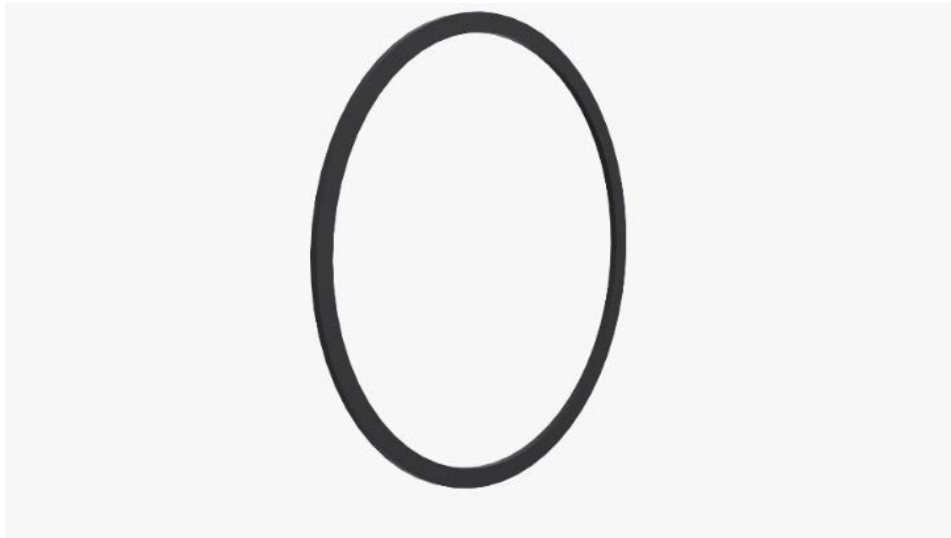
e) Main Frame



Gambar 5. 29 Frame Utama Besi Speedometer (Sumber: Dok. Pribadi)

Frame utama besi yang berfungsi sebagai wadah dari isi speedometer, terbuat dari besi bubut yang di finishing dengan chrome lapis tebal yang mencegah baret dalam.

f) Spacer



Gambar 5. 30 Spacer Speedometer Besar (Sumber: Dok. Pribadi)

Spacer berfungsi untuk memberikan jarak antara muka speedometer dengan kaca penutupnya.

g) Glass



Gambar 5. 31 Kaca Besar (Sumber: Dok. Pribadi)

Kaca memiliki fungsi sebagai pelindung dari konten speedometer, pada bagian tepian kaca diberikan material yang memiliki bahan empuk agar tidak pecah ketika terkena getaran.

Metoda mounting speedometer utama (iii) pada inner frame (iv)



Gambar 5. 32 Pemasangan Speedometer utama pada Innerframe (Sumber: Dok. Pribadi)

Metoda pemasangan yang dilakukan ialah menggunakan sistim baut, dimana pada bagian samping back cover (1) terdapat sayap untuk membautnya langsung pada inner frame (iv). Baut yang digunakan adalah baut M3 x 12mm dengan nut tanam pada bagian plastik inner frame.

Tujuan dari penggunaan baut pada bagian ini ialah untuk mempermudah proses assembly dari speedometer utama.

Analisa mounting

Hal yang dapat di kembangkan lebih lanjut dari sistim sambungan ini ialah dengan menambahkan elemen sealant pada bagian tepi dari tutup belakang, tujuan dari sealant ini ialah untuk mencegah agar air maupun uap air tidak masuk kedalam speedometer dan menyebabkan pengembunan.

iv. Inner Frame

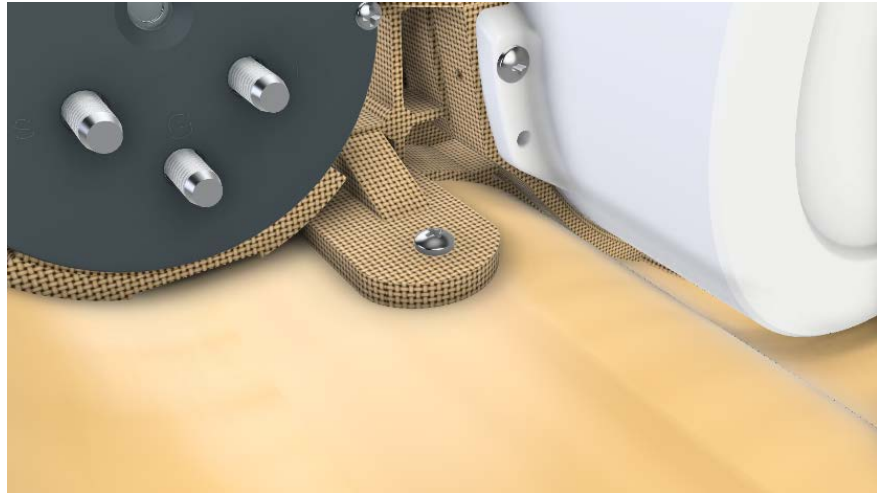


Gambar 5. 33 Inner Frame (Sumber: Dok. Pribadi)

Inner frame merupakan bagian yang memegang peran penting untuk mempertahankan posisi semua komponen speedometer pada tempatnya, serta bertujuan untuk menjadi bagian *mounting* antara main speedometer, side speedometer dan inner frame.



Gambar 5. 34 Inner Frame (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 35 Mounting Baut untuk Plastik ke Bambu

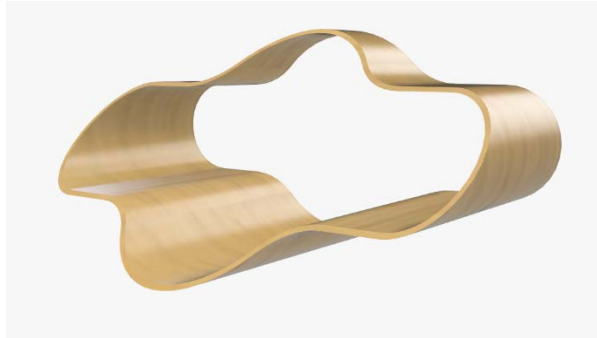
Metoda pemasangan inner frame (iv) pada frame bambu (v) ialah dengan menggunakan baut M3 x 7mm dengan nut M3 pada bagian bawah dari frame bambu. Antara bambu dengan baut yang digunakan digunakan ring plastik tipis yang menjadi isolator dari getaran yang mungkin terjadi pada kendaraan.

Penggunaan mur baut dipilih dengan tujuan untuk mempermudah proses perakitan dari produk. Selain dari itu bagian inner frame merupakan bagian yang krusial maka dibutuhkan kemampuan untuk lepas pasang agar dapat dilakukan perawatan maupun perbaikan.

Analisa Mounting

Mounting yang digunakan ialah menggunakan baut saja. Namun untuk pengembangan lebih lanjut, bagian innerframe dapat disatukan dengan frame bambu untuk mencegah adanya rongga pada bagian tepian dari antara frame bambu (v) dengan innerframe (iv) penyatuan ini dapat menggunakan silicon/ sealant untuk mencegah gerakan serta menutup rongga antar komponen ini agar terlihat lebih rapih.

v. Bambu Frame



Gambar 5. 36 Frame bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Frame bambu memiliki fungsi sebagai struktur utama dari komponen speedometer. Bagian ini terbuat dari bambu laminasi dan menampung semua konten speedometer di dalamnya.

Maka dari itu komponen ini merupakan komponen yang sangat penting karena semua komponen besar lain seperti inner frame maupun adapter duduk diatas komponen frame bambu ini, umumnya dengan sistim baut.



Gambar 5. 37 Frame Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Analisa Mounting

Bambu merupakan material alam yang sistim pembentukannya terbatas, maka mounting yang paling mudah untuk dilakukan ialah lubang, meski demikian untuk pengembangan selanjutnya dapat dilakukan pengembangan desain dengan membuat komponen mounting dengan 3d printing kemudian disatukan secara permanen pada bagian dalam dari bambu. Namun dalam proyek ini sistim mounting seperti demikian belum diekplorasi lebih lanjut.

5.2.2 AC controller

Ac controller, diletakan pada bagian tengah dari interior. Fungsi dari komponen ini ialah untuk mengatur kencangnya hembusan AC maupun temperatur dari angin yang di keluarkan dari ventilasi AC.



Gambar 5. 38 Exploded view AC Controller (Sumber: Dok. Pribadi)

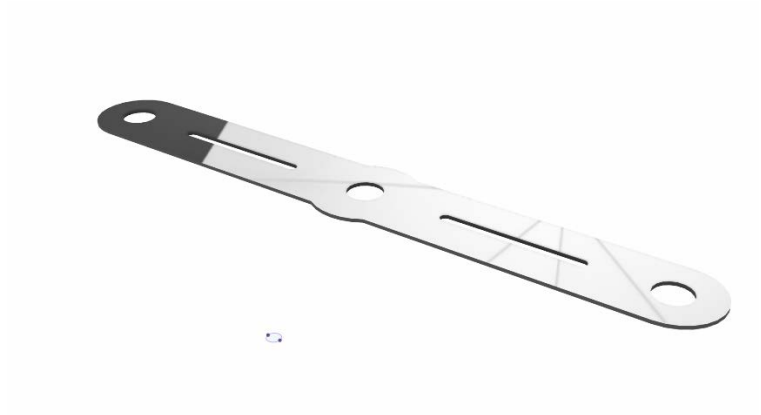
a) Knob



Gambar 5. 39 Knob AC (sumber: Dok Pribadi)

Knob ac untuk mengatur suhu temperature, kecepatan kipas. Terbuat dari besi yang di CNC dan terdapat mounting kepada mesin controller berupa bagian 3d printed.

b) Plate



Gambar 5. 40 Plate besi (sumber: Dok Pribadi)

Plate cover berfungsi sebagai dekoratif untuk melengkapi desain ac controller, material yang digunakan untuk mmbuat bagian ini adalah stainless 304.

c) Canvas Cover



Gambar 5. 41 Canvas cover (sumber: Dok. Pribadi)

Canvas cover sebagai tempat lubang dimana mesin controller AC dapat bertemu dengan knob. Terhubung langsung dengan Frame bambu dengan friksi tanpa pelekats maupun baut.

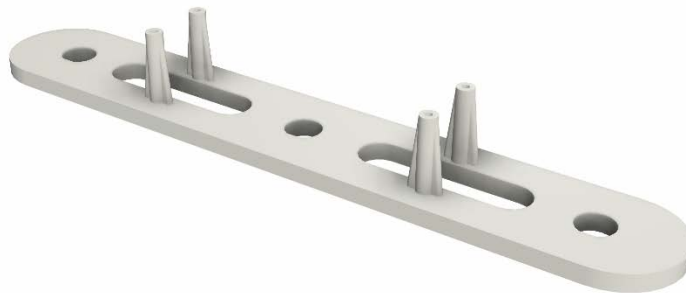
d) Frame bambu



Gambar 5. 42 Frame Bambu (sumber: Dok Pribadi)

Frame bambu yang menjadi tempat semua komponen ac controller duduk di dalamnya.

e) Tempat Mesin



Gambar 5. 43 Tempat mesin (sumber: Dok Pribadi)

Tempat mesin AC controller yang terhubung dengan cover dengan sistim baut untuk memberikan jarak yang dibutuhkan antara controller dengan panel canvas atas.

5.2.3 Central console

Central console memiliki fungsi sebagai rumahan dari persneling kendaraan, serta memberikan ruang penyimpanan tambahan yang berupa cup holder untuk menyimpan barang kecil maupun cup.



Gambar 5. 44 Central Console (Sumber: Dok. Pribadi)

a) Cup Holder



Gambar 5. 45 Cup Holder (Sumber: Dok.Pribadi)

Cup holder berfungsi untuk menaruh minuman dalam kendaraan, sebelumnya ini tidak memiliki fitur ini. Pembuatan komponen ini menggunakan besi solid yang dibubut secara rotasional.

b) Bezel



Gambar 5. 46 Bezel (Sumber: Dok.Pribadi)

Bezel sebagai pelengkap desain yang terbuat dari material besi, bagian ini dibuat dengan menggunakan material stainless 304 yang potong dengan cutting laser

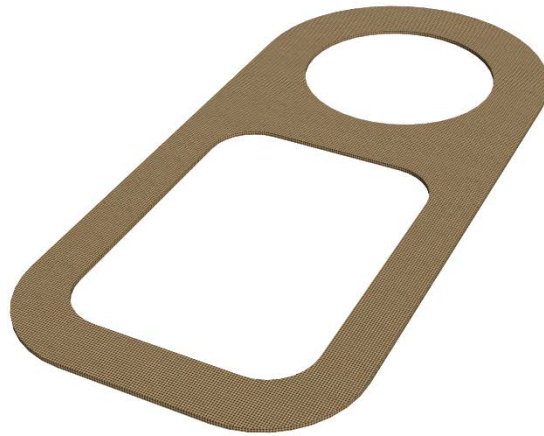
c) Frame Bambu



Gambar 5. 47 Frame Bambu (Sumber: Dok.Pribadi)

Frame bambu berfungsi sebagai tempat semua komponen central console, frame bambu dibuat dengan metoda laminasi bambu.

d) Cover canvas

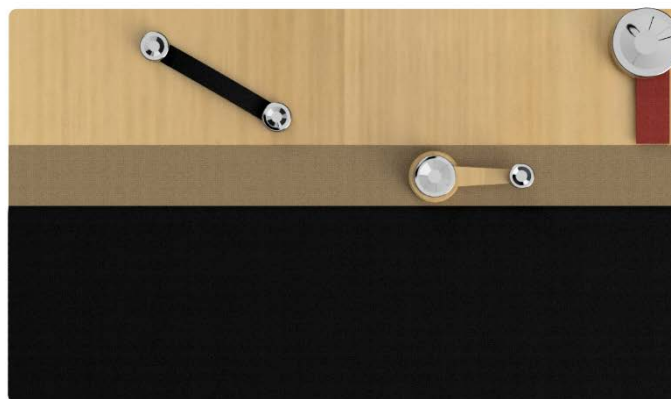


Gambar 5. 48 Cover Canvas (Sumber: Dok.Pribadi)

Cover canvas bagian atas dari central console dimana terdapat lubang untuk meletakkan komponen lainnya. Central console ini di lekatkan dengan epoxy antara cover canvas dengan frame bambu.

5.2.4 Door Panel

Door Panel merupakan bagian komponen yang berada di pintu yang terbuat dari papan bambu maupun komponen pengatur pintu seperti pemutar jendela, penarik pintu, kunci.



Gambar 5. 49 Door panel (Sumber: Dok. Pribadi)

a) Handle



Gambar 5. 50 Handle (sumber: Dok Pribadi)

Handle berfungsi untuk menutup pintu. Terbuat dari bahan besi CNC dengan kulit berwarna hitam yang dipotong dengan presisi sesuai lingkaran besi.

b) Winder



Gambar 5. 51 Winder (sumber: Dok Pribadi)

Winder berfungsi untuk membuka dan menutup jendela mobil. Terbuat dari bahan bambu dan besi, dimana semua struktur sambungan dalamnya menggunakan 3d printing.

c) Handle lock



Gambar 5. 52 Handle opener (sumber: Dok Pribadi)

Handle pembuka pintu, terbuat dari material bambu dengan penutup atas metal dan handle kulit. Komponen dalam terbuat dari 3d print.

d) Panel



Gambar 5. 53 Panel Pintu Bambu (sumber: Dok Pribadi)

Panel pintu terbuat dari material papan bambu dan dilapisi sebagian dengan kulit dan canvas.

5.2.5 Steering Wheel



Gambar 5. 54 Stir mobil (sumber: Dok Pribadi)

Stir mobil terinspirasi dari mini mark 1, bermaterial pegangan bambu dengan bagian tulangan stainless 304 yang di poles hingga mengkilap.

Material bambu dibuat dengan cara coiling, sehingga maka dari itu tidak terdapat sambungan yang terlihat pada bagian gagang stir kendaraan.

5.3 Alternatif Render

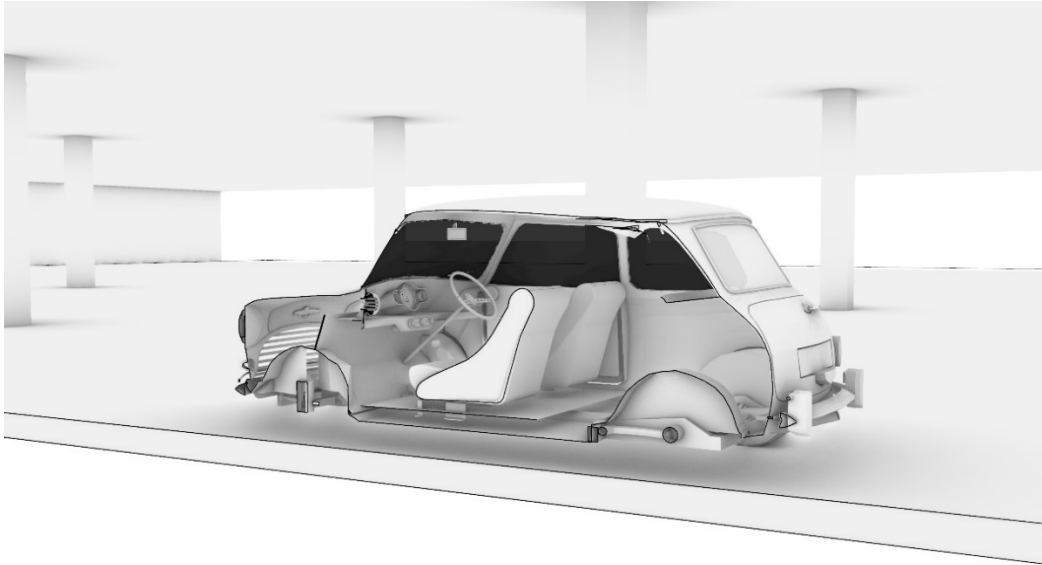


Gambar 5. 55 Render Alternatif k1 (Sumber Dok. Pribadi)



Gambar 5. 56 Render Alternatif k1 (Sumber: Dok. Pribadi)

5.4 Final Design Render



Gambar 5. 57 Render Potongan mobil (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 58 interior (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 59 interior (Sumber: Dok. Pribadi)



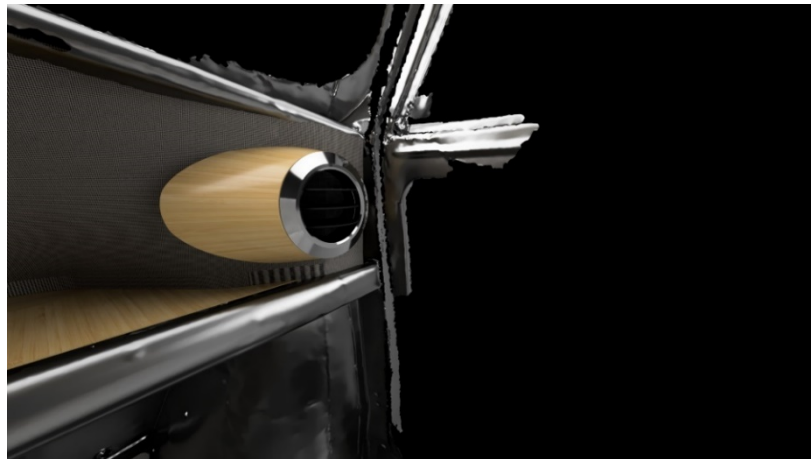
Gambar 5. 60 interior (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 61 interior (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 62 interior (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 63 interior (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 64 interior (Sumber: Dok. Pribadi)

5.5 Analisa Produksi

5.5.1 Bambu

Pemrosesan bambu bukan menjadi hal yang mudah, sifatnya sebagai material alam yang masih terbilang jarang penggunaannya menjadi tantangan tersendiri. Untuk mendapatkan bentukan yang diinginkan dari material ini diperlukan proses eksperimentasi untuk mencapai target yang diinginkan dari desain.

1. Bambu Laminasi

Laminasi bambu merupakan proses pembentukan material bambu yang sudah berbentuk papan tipis untuk menjadi bentukan tertentu menyesuaikan bentukan cetakan yang telah di siapkan.

Proses ini membutuhkan tekanan yang cukup kuat untuk menahan bentuk bambu yang sudah terbentuk dan agar lem dapat melekat dengan sempurna.

Proses laminasi ini diterapkan pada bagian frame speedometer, frame central console dan frame ac controller.

a) Kegagalan eksperimen karena cetakan.



Gambar 5. 65 Kegagalan eksperimen ukuran (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 66 Perbandingan dengan ukuran cetakan (Sumber: Dok. Pribadi)

Bentukan rangka bambu tidak presisi dengan cetakan plastic yang akan dimasukan kedalamnya. Setelah dilakukan analisa terhadap cara kerja proses pembuatan komponen ini, diketahui bahwa penyebab dari ketidak presisian bentukan adalah karena proses pencetakan yang salah.

Gambar 5. 67 Proses pencetakan yang salah (Sumber: Dok. Pribadi)

Proses cetakan dilakukan setengah bagian dengan setengah bagian lainnya, oleh karena itu komponen ini terjadi proses tarik menarik yang menyebabkan deviasi bentukan pada produk sehingga ketika disatukan menjadi satu kesatuan, bentukan yang seharusnya simetris menjadi melenceng dan tidak bisa konsisten. Diperparah lagi dengan sifat material bambu yang merupakan material alam dimana material bambu masih dapat menyusut atau mengembang bentukan yang terbuka ini merupakan kesalahan fatal dalam pembuatan bentukan yang simetris dengan tekukan yang beragam.

b) Kegagalan karena kurangnya tenaga press

Kegagalan dari eksperimen lainnya ialah dalam proses press di dalam proses laminasi. Proses press yang salah menyebabkan material yang dilaminasi ini menjadi berongga pada bagian sampingnya. Selain dari itu karena tekanan yang kurang juga menyebabkan deviasi bentuk sebesar +/- 1mm yang menyebabkan ketidak presisian.



Gambar 5. 68 Bending berongga (Sumber: Dok. Pribadi)

Dapat dilihat dari gambar diatas, terdapat rongga dimana antar lapisan bambu tidak tertempel dengan sempurna. Hal ini disebabkan oleh tekanan yang kurang kuat sehingga material bambu yang pada dasarnya berbentuk datar, bergerak dan menyebabkan rongga yang mengurangi kekuatan, kerapihan maupun ketepatan ukuran dari produk.

c) Bekas hitam (gosong) karena panas bending



Gambar 5. 69 laminasi hitam (Sumber: Dok. Pribadi)

Bekas hitam dari heatgun dapat terlihat pada laminasi bambu. Penyebab dari bekas hitam ini ialah pemanasan yang dilakukan secara langsung serta pemanasan yang dilakukan terlalu lama.

Hal ini merupakan masalah minor dibandingkan masalah lainnya. Akan tetapi karena solusi dari masalah ini ialah:

- i) Mengamplas permukaan, menyelesaikan masalah menghitam tetapi menyebabkan masalah baru yaitu menyebabkan deviasi ukuran karena adanya material yang terkikis.
- ii) Merendam dengan cairan kimia, dapat menyelesaikan masalah akan tetapi tidak sepenuhnya dan menyebabkan material bambu menjadi terkekspos dengan air yang dapat merusak material dalam jangka waktu panjang.

d) Solusi dari masalah

Berdasarkan masalah yang sudah dipaparkan, solusi dari problematika ini ialah:

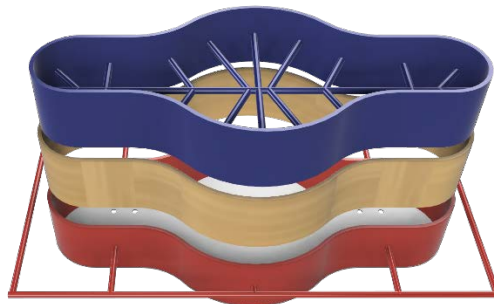
- i) Mencetak keseluruhan produk tidak dalam bagian terpisah (setengah).
- ii) Memiliki kekuatan tekan yang presisi menyeluruh pada keseluruhan bagian bambu.
- iii) Pengeleman dilakukan secara menyeluruh dan waktu yang dibutuhkan untuk menekan komponen dengan cetakan dibutuhkan waktu yang cukup lama agar bambu yang merupakan material alam, tidak mengalami deviasi bentuk.
- iv) Penggunaan panas harus dilakukan untuk mempertahankan bentuk bambu, meski demikian pemanasan pada bambu harus dilakukan secara hati-hati karena bambu yang dipanaskan dapat menyebabkan bekas kehitaman. Solusi dari perihal bekas hitam ini ialah untuk melakukan pencegahan dan pemanasan yang hati-hati pada komponen.

e) Percobaan solusi

i) Cetakan besi

Cetakan besi diciptakan dengan pemikiran bahwa proses penekanan bambu harus dilakukan dengan panas dan tekanan yang tinggi. Maka dari itu cetakan disiapkan dengan material besi untuk menahan tekanan tinggi dan suhu yang cukup tinggi (80-90 celcius).

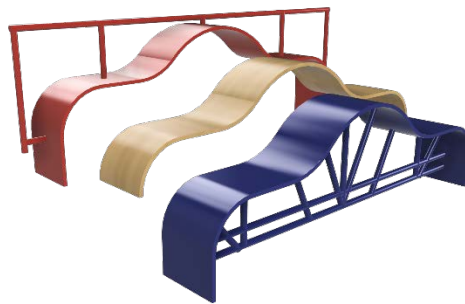
Tekanan dilakukan dengan menggunakan mesin press hidrolik



Gambar 5. 70 prototype cetakan besi (Sumber: Dok. Pribadi)

Kesimpulan:

Metoda ini memakan waktu yang lama, penggunaan material besi yang ditekek dengan struktur pipa sama sulitnya untuk diproduksi, oleh karena itu ini bukan merupakan metoda solusi ideal, selain dari itu material bambu juga harus di tekuk dalam bentuk terlebih dahulu pada saat pencetakan.



Gambar 5. 71 cetakan besi 2 (Sumber: Dok. Pribadi)

Kesimpulan:

Bentukan setengah ini mungkin untuk dilakukan meski demikian, karena bentuk cetakan yang memecah bentukan simetris, akan menyebabkan masalah barru yang berupa masalah ketidakpresisian/ Tarik menarik karena bambu yang memiliki sifat berupa material alam.

ii) CNC bambu



Gambar 5. 72 rencana cnc bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Membentuk bambu dengan mata router milling yang sudah dibuat menjadi balok terlebih dahulu untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan. Metoda ini memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- (1) Mahalnya biaya produksi material laminasi yang dibutuhkan.
- (2) Material bambu memiliki tendensi untuk berbulu ketika bertemu dengan alat yang bergerak secara rotasional seperti bor sehingga menyebabkan pada bagian tepi rusak.

Gambar 5. 73 cnc bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Bambu mentah dapat di cnc tanpa menyebabkan material berbulu/ berserabut hal ini disebabkan oleh kandungan air yang memungkinkan material untuk tidak langsung berserabut, meski demikian terdapat masalah lainnya yaitu oleh karena material air yang terkandung di dalamnya,

menyebabkan material bambu dapat mengerut dalam ukuran dan pada ketebalan yang tipis menyebabkan deviasi ukuran (mengecil).

Solusi Akhir

Solusi yang menjawab semua permasalahan ini ialah dengan menggunakan cetakan negatif dan menggunakan tali untuk mengikat bagian luar dari bambu. Sistem laminasi yang digunakan adalah sistem tradisional yang menggunakan tali dan diikat sehingga dapat membentuk bentuk yang rumit/ simetris.



Gambar 5. 74 Solusi (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 75 Solusi (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 76 solusi (Sumber: Dok. Pribadi)

Kemudian, satu persatu lapisan bambu di tempelkan menjadi satu sehingga dapat menjadi ukuran yang diinginkan.

Penumpukan ini dilakukan dengan cara penempelan antar segmen bambu yang telah dibentuk, penggunaan lem yang digunakan ialah lem putih dengan bantuan lem CA untuk mengikat antar segmen bambu.

2. Bambu Coiling

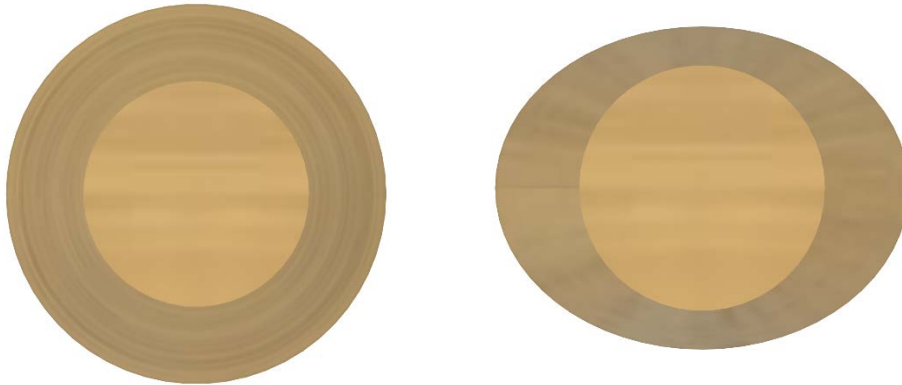
Coiling bambu adalah proses penempelan bambu tipis menjadi satu kesatuan dan umumnya coiling ini membentuk bambu menjadi bentukan lingkaran.

Proses coiling pada desain diterapkan pada bagian rumah ventilasi AC pada dashboard dan aksesoris dari panel pintu



Gambar 5. 77 coiling (Sumber: Dok. Pribadi)

Bentukan pada rumah AC vents ini merupakan suatu inovasi dalam industri bambu, umumnya bambu coiling berbentuk lingkaran yang berproses menjadi lingkaran dengan diameter yang berbeda.



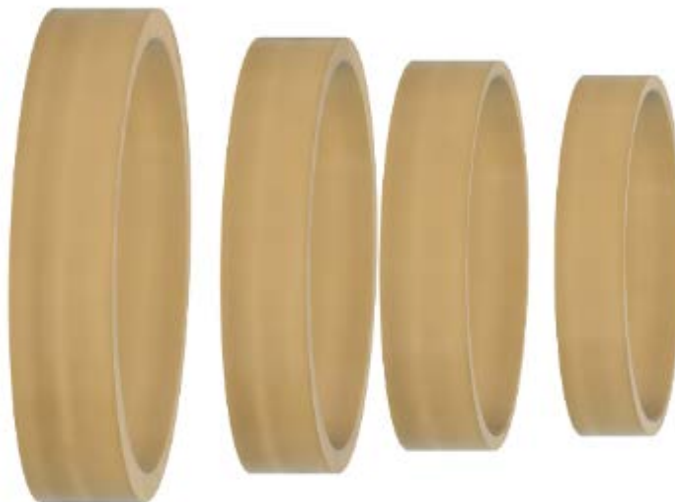
Gambar 5. 79 coiling konvensional (Sumber: Dok. Pribadi)

Gambar 5. 78 coiling inovasi (Sumber: Dok. Pribadi)

bentukan coiling umumnya.

Bentukan coiling pada ventilasi AC

Dalam proyek ini inovasi yang di lakukan ialah coiling yang berprogres dari lingkaran menjadi bentuk oval yang terjadi secara bertahap. Proses ini membutuhkan kesabaran, karena pembentukan di lakukan secara manual dengan proses transformasi bentuk lingkaran menjadi oval dihitung satu persatu.



Gambar 5. 80 tumpukan coiling (Sumber: Dok. Pribadi)



Gambar 5. 81 tampak atas lapisan (sumber: Dok. Pribadi)

Pertama-tama tinggi produk yang sudah di tentukan dihitung terlebih dahulu kemudian dari tinggi keseluruhan dibagi dengan kelipatan ukuran strip bambu yang umumnya berukuran sebesar 2-3cm.



Gambar 5. 82 penyatuan coiling (Sumber: Dok. Pribadi)

Setelah itu bentuk transformasi dibuat satu persatu dari lingkaran menjadi oval. Setelah disatukan menjadi satu kemudian bambu dikurangi ketebalannya dengan bentukan kemiringan yang diinginkan, pada bagian luar maupun dalam. Pengurangan ketebalan ini dilakukan dengan cara amplas.



Gambar 5. 83 coiling halus (Sumber: Dok. Pribadi)

Setelah di bentuk, hasil coiling dipotong dengan kemiringan dan ukuran yang sudah ditentukan. Bagian ini merupakan bagian yang berpengaruh langsung dengan pengeleman, karena jika Teknik pengeleman tidak total maka bambu dapat terbuka dalam proses pemotongan ini.

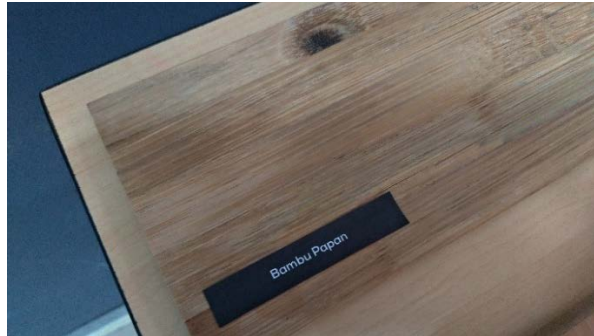


Gambar 5. 84 coiling potong (Sumber: Dok. Pribadi)

Selain dari bentukan yang baru (oval- lingkaran), ketebalan dari produk ini juga sangat tipis (dibawah 5mm) maka dari itu Teknik pengeleman dan press harus tepat dan teikat dengan baik, karena jika tidak maka lapisan bambu dapat terlepas.

3. Bambu papan

Bambu papan dibuat dengan proses yang mirip dengan proses laminasi. Meski demikian terdapat perbedaan yang signifikan dalam proses pembuatannya.



Gambar 5. 85 bambu papan (Sumber: Dok. Pribadi)

- a) Perbedaan utama dari pembuatan papan bambu ialah material dasar yang digunakan, bambu yang digunakan untuk membuat papan bambu memiliki ketebalan yang lebih dibandingkan dengan laminasi bambu.
- b) Proses produksinya berupa skala industri, bambu dikeringkan secara utuh sebelum dipotong. Maka dari itu proses pengeringan tidak dapat dilakukan dengan sempurna dan menghasilkan warna gelap pada tekstur bambu.
- c) Kalaupun bambu dipotong dan dikeringkan dengan betul namun tidak langsung diproduksi, maka bambu juga akan menghitam.
- d) Ketebalan minimal dari material papan ini ialah 7mm oleh karena bentukan dibawah 7mm memiliki tendensi untuk melengkung dan menyebabkan deviasi.

Solusi dari semua permasalahan ini dapat dilakukan dengan proses yang lebih lama dan penuh kesabaran, akan tetapi proses produksi di Indonesia belum mampu untuk menghasilkan bambu dengan tekstur yang konsisten dan putih dengan cukup cepat.

Dengan ini solusi dari permasalahan warna bambu yang terdapat bercak hitam ialah Indonesia harus dapat memproduksi bambu dalam jumlah besar dan cepat maka dari itu pasar dari bambu itu sendiri yang harus siap menerima bambu. Proses produksi bambu terbesar di Indonesia pada saat ini ialah 60 truk bambu perhari, namun proses produksi yang dilakukan ialah menjadikan bambu

menjadi balok dan menghilangkan segala bentuk dari serat bambu yang terdapat pada permukaan menjadi komposit.

5.5.2 Stainless Steel

Proses yang dilakukan terhadap material metal dalam proses produksi prototype ini hanya 2, dan tidak terdapat inovasi baru dalam proses produksi material metal:

1. Bubut CNC

Bubut ialah proses dimana material di letakan pada posisi berputar dan besi dengan properti yang lebih kuat, mengurangi sebagian dari material yang sedang di putar itu sehingga terbentuk sesuai bentuk yang diinginkan.

Terdapat beberapa jenis bubut yaitu manual yang menggunakan keahlian tangan dari peggunanya, dan yang dioperasikan dengan computer/ cnc. Pada proyek ini jenis bubut yang digunakan ialah bubut manual yang menggunakan operator manusia.

2. Laser Cutting Metal

Laser Cutting adalah proses yang menggunakan cahaya dengan intensitas tinggi sehingga menghasilkan panas yang memampukan cahaya laser ini untuk memotong material metal.

Finishing yang dipilih untuk proses material metal ialah proses chrome plating dan proses poles metal.

1. Chrome plating

Pelapisan chrome adalah perendaman material metal kedalam cairan chrome panas yang kemudian akan menempel dengan material besi mentah.

2. Polish metal

Polish metal hanya dapat dilakukan pada material stainless steel diatas 304, karena material stainless 304 keatas tidak mudah mengalami karat. Polish metal dilakukan secara bertahap mulai dari menggunakan amplas kasar hingga menggunakan amplas halus, setelah itu juga digunakan bahan kimia seperti langsol dan alat lain seperti mata kawat, mata poles kain, mata poles jeans kemudian di akhiri dengan poles dengan bahan wax untuk melapisi bagian yang telah di poles.

5.6 Analisa Mounting dan Pemasangan

Oleh karena keterbatasan dari sifat dan produksi material bambu, maka bambu tidak dapat dibentuk dengan bentukan/ kerumitan yang tinggi, oleh karena itu pada bagian mounting yang membutuhkan bentukan yang kompleks dibutuhkan untuk mencampurkannya dengan material lain, pada bagian komponen yang cukup rumit namun tidak membutuhkan kekuatan yang sangat tinggi, digunakan material plastik yang dalam proyek ini diproduksi dengan metoda 3d printing.

Sedangkan untuk bentukan sederhana yang membutuhkan kekuatan maupun finishing metal seperti dalam perencanaan digunakan material metal.

Mounting dan ikatan yang digunakan untuk mengikat dua bagian dari komponen ini ialah baut dan perekat. Penggunaan baut dalam hal ini didasari oleh:

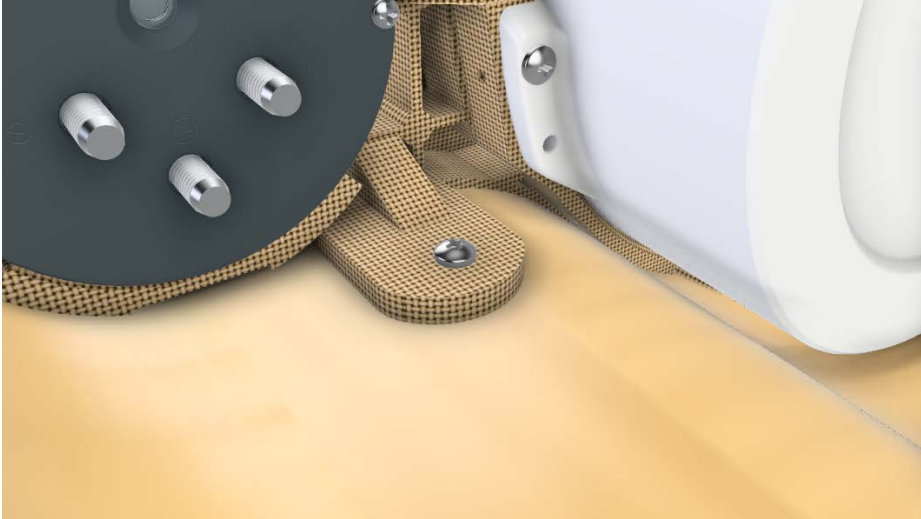
1. Bambu merupakan material alam yang proses bentukannya tidak bisa terlalu kompleks sehingga tidak mampu untuk di buat untuk memiliki mounting clip mapun sangkut seperti yang sering diimplementasikan pada komponen material plastik cetak.
2. Sifat bambu yang berupa material alam mencegah desain mounting rumit untuk diterapkan. Karena penggunaan lem pada proses laminasi, maka bambu tidak dapat memiliki fleksibilitas yang baik, lebih baik untuk bambu memiliki bentukan yang tertutup/ *Close Loop* agar dapat memiliki kekuatan yang lebih baik.
3. Mounting yang paling mudah untuk diterapkan pada bambu laminasi ialah mounting yang berupa lubang.

5.6.1 Bambu dan Plastik

Hubungan antara bambu dengan plastik merupakan hal yang tidak terlalu menjadi masalah oleh karena kedua materialnya memiliki sifat yang memiliki elastisitas yang cukup baik sehingga ketika kedua material ini beradu, tidak akan menyebabkan kerusakan. Oleh karena itu komponen antar material bambu dengan plastik tidak diberikan perantara apapun.

Mounting yang digunakan antara bambu dan plastik ialah baut, penggunaan baut digunakan pada bagian bambu dan plastik yang masih membutuhkan kemampuan

untuk dilepas pasang, selain dari itu, penggunaan baut juga mempermudah perakitan dari komponen.



Gambar 5. 86 Mounting Plastik dengan Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Pada bagian yang tidak perlu dilepas, menggunakan silikon cair. Penggunaan silikon memiliki keunggulan yaitu, karena silikon pada saat kering memiliki sifat elastisitas yang baik, maka penggunaan material ini dapat meredakan getaran pada komponen saat digunakan dalam dunia nyata.

5.6.2 Bambu dan besi

Bambu dan besi memiliki sifat material yang sangat berbeda antar satu sama lain, karena besi memiliki tingkat kekerasan yang jauh lebih tinggi dari bambu, maka jika bambu berkontak langsung dengan bambu dan terdapat getaran, pada waktu yang lama maka bambu dapat mengalami kerusakan yang cukup signifikan.



Gambar 5. 87 Mounting besi dengan Bambu (Sumber: Dok. Pribadi)

Mounting yang digunakan pada koneksi antara bambu dengan besi ialah baut dan mur, meski demikian tetap diberikan perantara plastik yang bertujuan agar bambu tidak berkontak langsung dengan baut yang bergetar dan dapat merusak integritas dari struktur material bambu, karena jika hanya dengan melobangi bambu untuk lubang baut maka kekuatan pada material bambu hanya terdapat pada lem yang mempertahankan lubang tersebut dan kontak getaran yang bergerak dengan gaya tegak lurus dapat menyebabkan rusaknya bambu.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang didapatkan dari proyek interior mobil klasik menggunakan material berkelanjutan.

1. Bambu memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban yang berupa komponen elektronik maupun mekanikal dari kendaraan bermotor.
2. Bambu memiliki potensi yang luar biasa dalam industri otomotif karena kekuatannya dapat menyaingi material lain seperti plastic maupun besi dengan fleksibilitas yang baik.
3. Bambu mentah jika di proses sebaik apapun akan mengalami penyusutan yang signifikan sehingga harus menggunakan bambu yang sudah di proses.
4. Molding sangat penting dan pemahaman untuk sistim penekanan yang baik itu sangat penting karena, molding dan sistim ikatan sangat mempengaruhi hasil.
5. Bambu dapat menahan getaran jika pada sambungan yang bergerak disebangi dengan material lain seperti plastik.
6. Material bambu di Indonesia masih sangat berpotensi untuk digunakna pada berbagai macam produk statis lainnya. Meski demikian, pengrajin dalam bidang bambu craft belum banyak di Indonesia yang mampu membentuk bentukan seperti yang diinginkan.
7. Pengrajin di Indonesia kebanyakan lebih tertarik untuk membuat instalasi skala besar dan kurang tertarik untuk mengerjakan kerajinan ukuran presisi.
8. Kemampuan dan pengalaman pengrajin lebih berpengaruh dari alat yang digunakan, dibuktikan dari sederhanannya peralatan yang digunakan oleh pengrajin bambu.
9. Waktu belajar dari pemrosesan bambu tidak sebentar dan pengenalan akan material membutuhkan waktu yang cenderung lama karena minimnya literatur yang berbicara mengenai hal tersebut.

6.2 Saran

1. Bagian tidak harus jadi terlebih dahulu karena ukurannya bisa presisi, maka disarankan untuk mengerjakan molding terlebih dahulu kemudian bagian besi dan sambungan plastic dapat langsung berjalan secara paralel.
2. Bambu laminasi dapat dikembangkan menggunakan material bambu yang lebih lebar untuk mengurangi garis sambungan yang terlihat.
3. Dapat dikembangkan sistim molding yang lebih baik untuk skala yang lebih besar, sehingga material yang memiliki ketebalan lebih dari 3cm (kelipatan bambu), dapat di produksi dengan waktu yang lebih singkat.

DAFTAR PUSTAKA

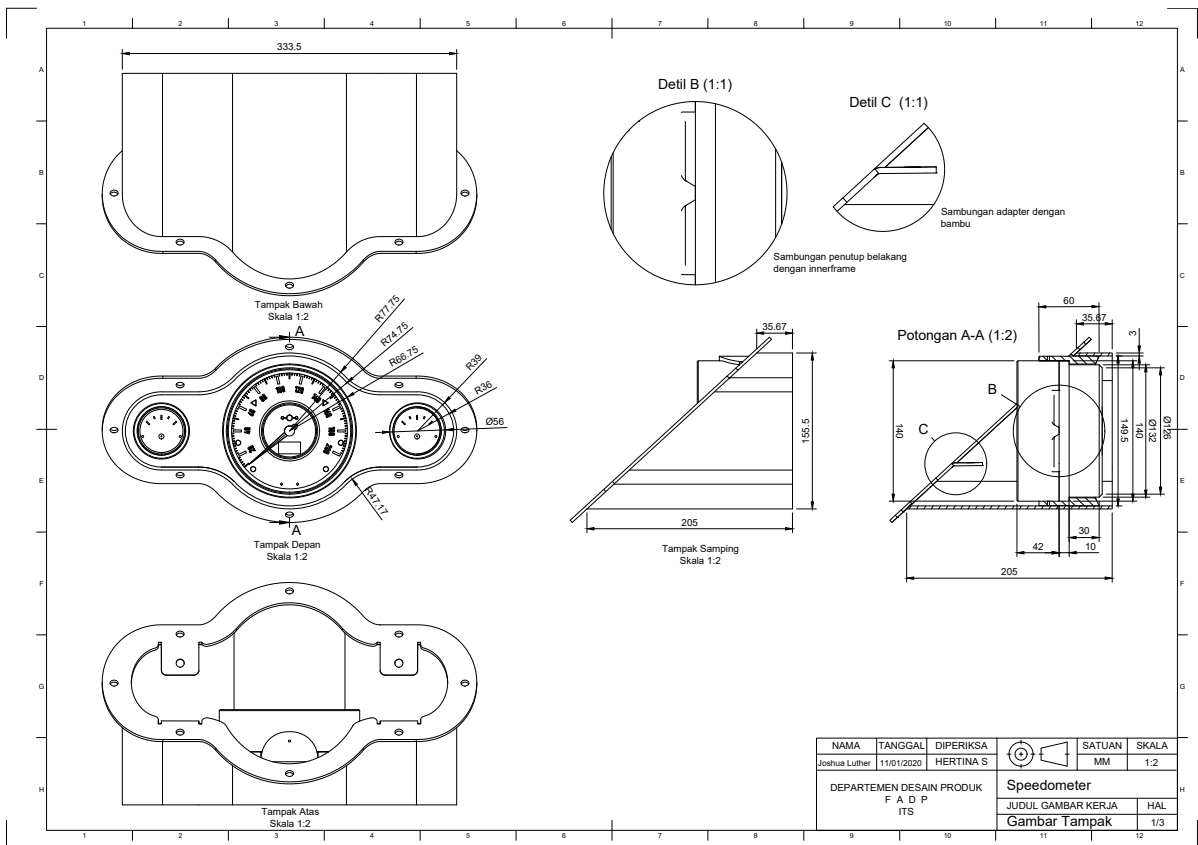
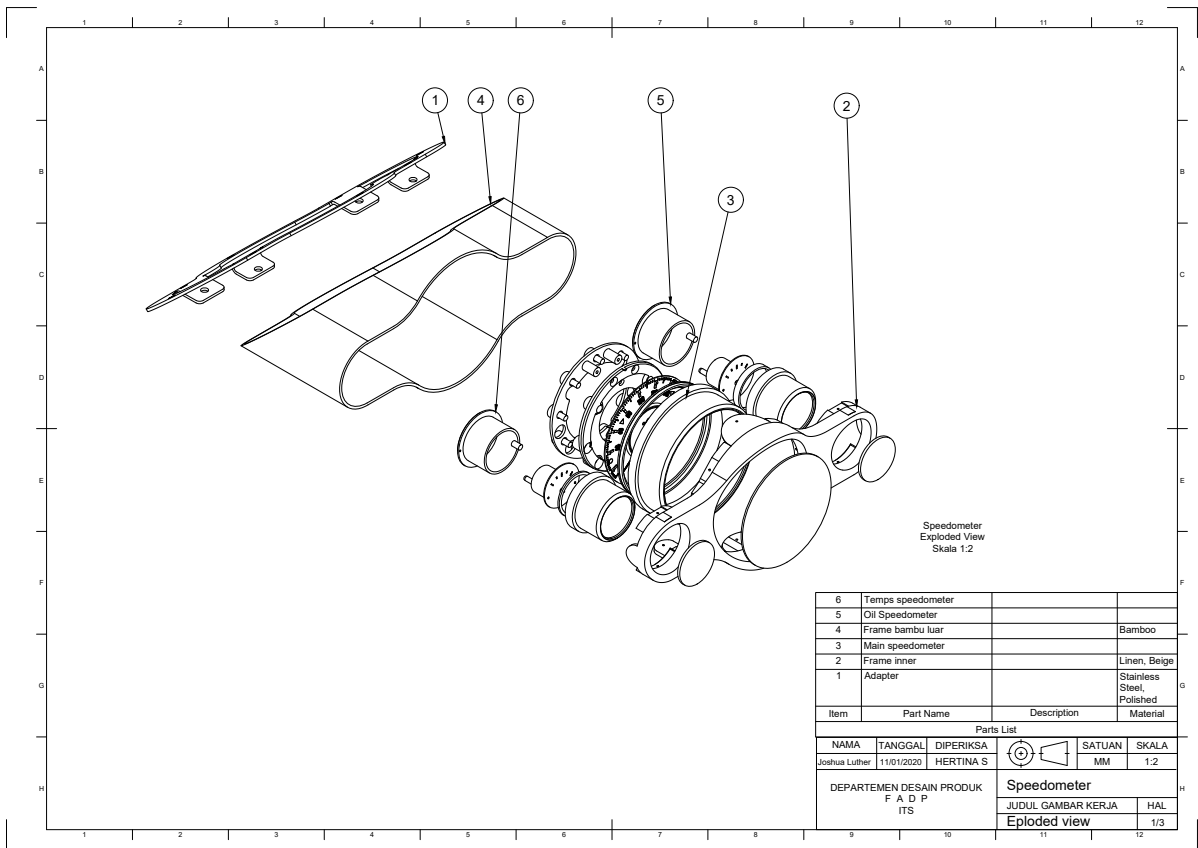
1. BMW. 2006. *MINI the book*. Munich: BMW Mini Brand Management
2. D.Peckner and I.M. Bernstein. 1977. *Handbook of Stainless Steels*. USA: McGraw Hill
3. Dearborn, M. 2017. *FROM SEED TO SEAT: HOW SOY FOAM PROVED KEY TO FORD'S PUSH TO USE RENEWABLES* [internet] [diakses pada 2018 november 2018] dapat ditemukan pada <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2017/11/02/from-seed-to-seat--how-soy-foam-proved-key-to-fords-push-to-use-.html>
4. DJPEN. 2011. *Warta Ekspor Trade EXPO 2011*. Jakarta: DJPEN
5. Farrelly, David. 1984. *The Book of Bamboo*. Chicago: Sierra Club Books.
6. INBAR. 2017. *INBAR 20th Years Aniversary*. International Bamboo and Rattan Organization [Internet]. [diunduh 2018 November 15] Tersedia pada <https://www.inbar.int/>
7. Jajang. 2016. “*Jajang Agus Sonjaya, Bangun Masjid Bambu Terbesar di Malaysia*” [diunduh 2018 November 10] Tersedia pada <https://www.jawapos.com/features/06/08/2016/jajang-agus-sonjaya-bangun-masjid-bambu-terbesar-di-malaysia>
8. Kurniawan A. 2012. “*Merajut keuntungan dari bisnis handicraft*” [internet] [diunduh 2018 November 10] Tersedia pada <http://www.neraca.co.id/article/11227/Merajut-Keuntungan-dari-Bisnis-Handicraft>
9. Li, Xiaobo. 2004. *Physical, chemical, and mechanical properties of bamboo and its utilization potential for fiberboard manufacturing*. LSU Digital Commons, Louisiana State University [internet] dapat diakses di https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_theses/866/
10. Loveday, 2010, “*Lexus CT 200h features world's first use of bio-PET; a breakthrough ecological plastic*” [internet] [diakses pada 2018 november 18] tersedia pada <https://www.autoblog.com/2010/10/16/lexus-ct-200h-features-worlds-first-use-of-bio-pet-a-breakthro/>

11. Martawijaya, A., Barly, & Permadi, P. (2001). *Pengawetan kayu untuk barang kerajinan. Pedoman teknis*. P3THH Bogor: Badan Litbang Kehutanan.
12. Mcellar. 2017. “7 Reasons why leather interiors are terrible” [internet] [diakses pada 2018 november 18] dapat ditemukan pada <https://www.motoringbox.com/cars/your-car/7-reasons-to-avoid-leather-seats-in-your-next-car/>
13. MIT. 2016. *Atlas media visual tree bambu 2016*. [internet] [diakses pada 10 november 2018] dapat ditemukan pada [http://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/ /](http://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/)
14. Ohrnberger, D. 1999. *The Bamboos of the World: Annotated Nomenclature and Literature of the Species and the Higher and Lower Taxa: 296-7*. Amsterdam :Elsevier
15. Peliot, Jean- Francois & Gonzalez, Richard & Papalambros, Panos. 2009. *A cross-cultural study of users' craftsmanship perceptions in vehicles interior design*, International Journal of Product Development [internet][diakses pada 2018 november 18].
16. Repreve ,2018, *green material of ford using used plastic bottles* [internet][diakses pada 2018 november 10] www.repreve.com/ford
17. Rulliaty,S.,Hadjib,N.,Jasni,Suprapti,S.,Muslich, M., Komarayati, S., Pari, G., Basri, E., Sulastiningsih, I. M. & Abdurahman. 2012. *Sifat dasar dan kegunaan bambu. Laporan Hasil Penelitian*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan
18. Schröder, Stéphane. 2016. “What are the Mechanical Properties of Bamboo?”, Beverwijk: Bamboo Imports
19. SEMA, 2018, *SEMA Annual Report 2018, Las Vegas*. [internet] [diakses pada 2018 november 18] dapat ditemukan pada <https://www.sema.org/sema-news/2018/10/the-2018-sema-market-report>
20. Sofwan, Azman *CEO otoblitz classic wawancara pada Indonesia International Motor Show*. [internet] [diakses pada 2018 november 18] dapat ditemukan pada <http://marketeers.com/pecinta-mobil-klasik-meningkat-iims-2015-bangun-booth-khusus>

21. Subyakto & Yusuf Sulaeman. 2016. *Peluang & tantangan pemanfaatan bambu masa depan (biomaterial)*. LIPI [internet] [diakses pada 20 November 2018] dapat ditemukan pada <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/141/1/012039>
 22. Tao Yin, Hai & Mei Lang, Ming & Na Zhao, Yun. (2013). *Research on Carbon Fiber Composite Materials and F1 Racing Automobile Design. Applied Mechanics and Materials*. 454. 263-267. 10.4028/ [internet] dapat ditemukan pada www.scientific.net/AMM.454.263
 23. Widjaja, E.A. 2001. *Identikit jenis-jenis bambu di Jawa: 39-40*. L.f. 12. Bogor: Puslitbang Biologi LIPI.
 24. Yongde, Yue. 2012. *Bamboo Value Chain in China and the Importance of Research for Value chain Development*. Belgium: INBAR
 25. Young, Gary, 2000, *Instead of Fiberglass: Epoxy, Veneers and Bamboo*, [internet] [diakses pada 2018 oktober 31] dapat ditemukan pada <http://globalservice.uz/kraat/bamboo-bow-laminations.html>
-

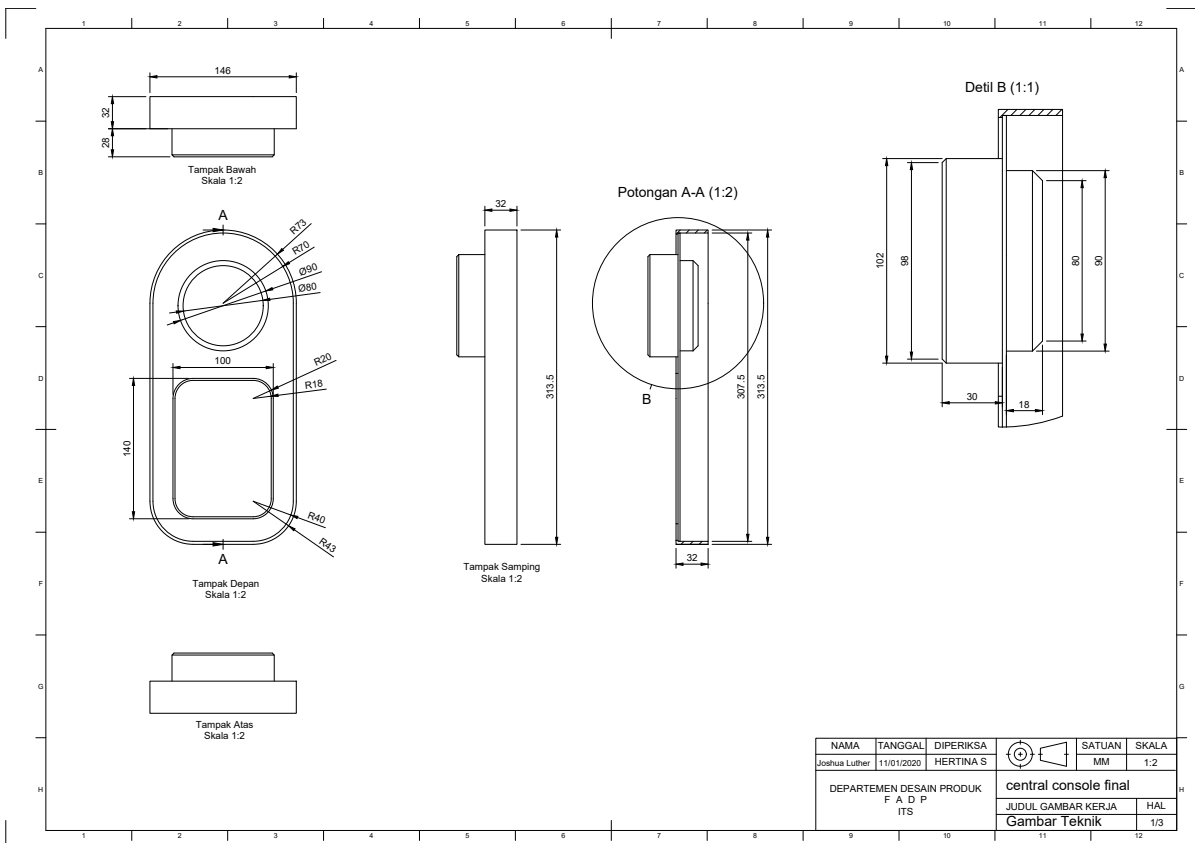
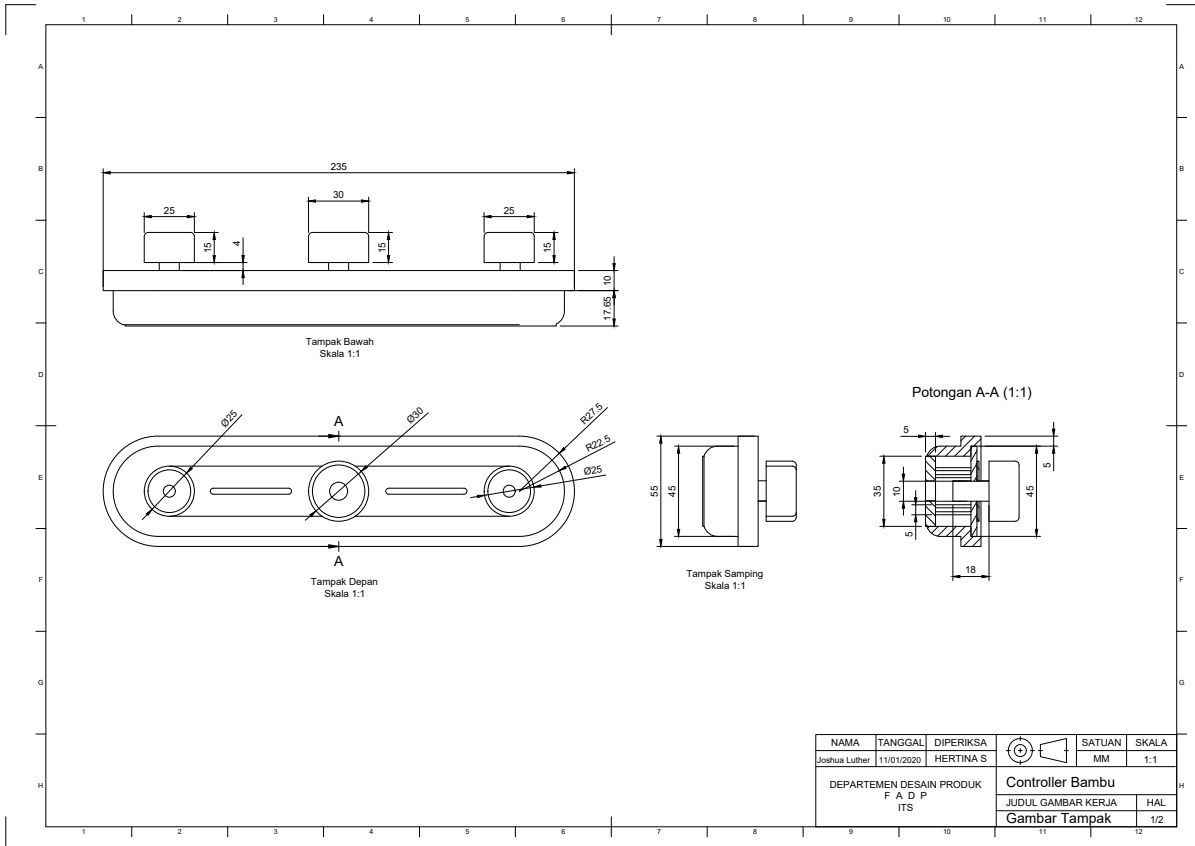
Lampiran

Gambar Teknik



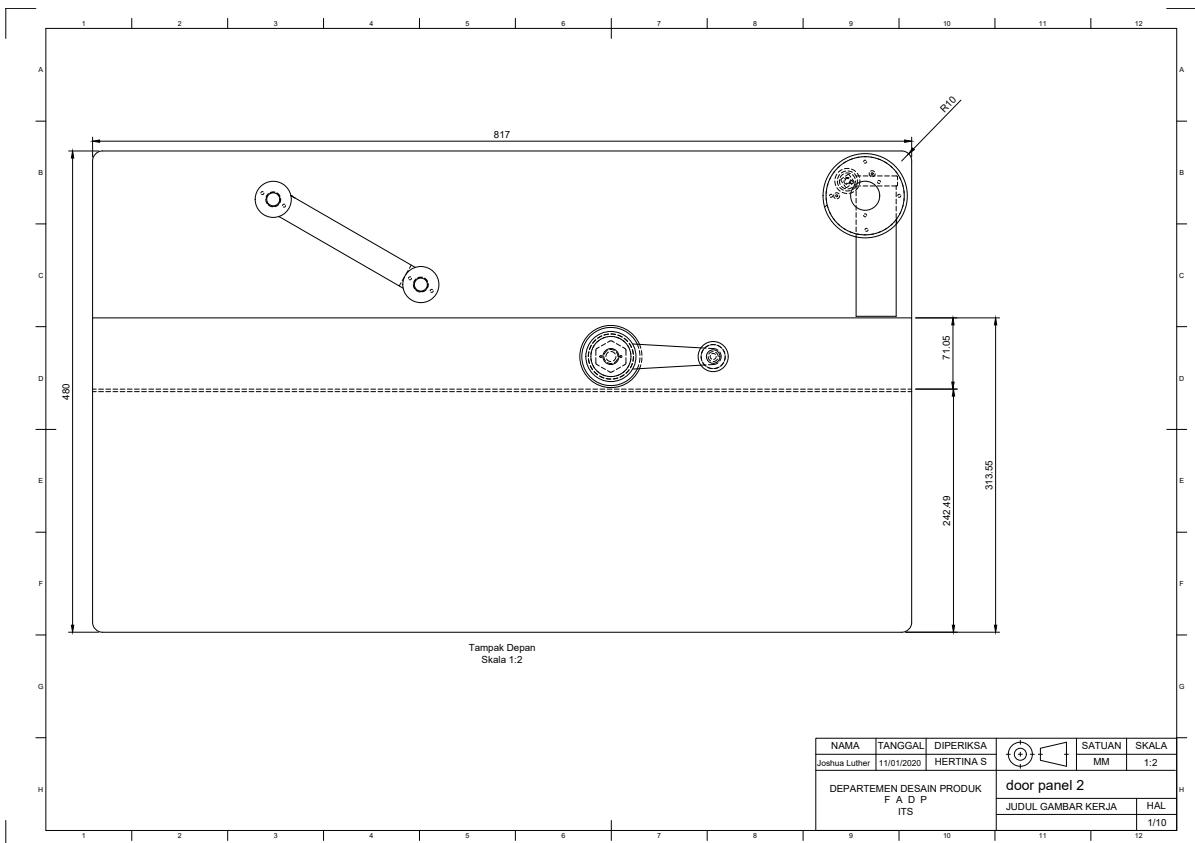
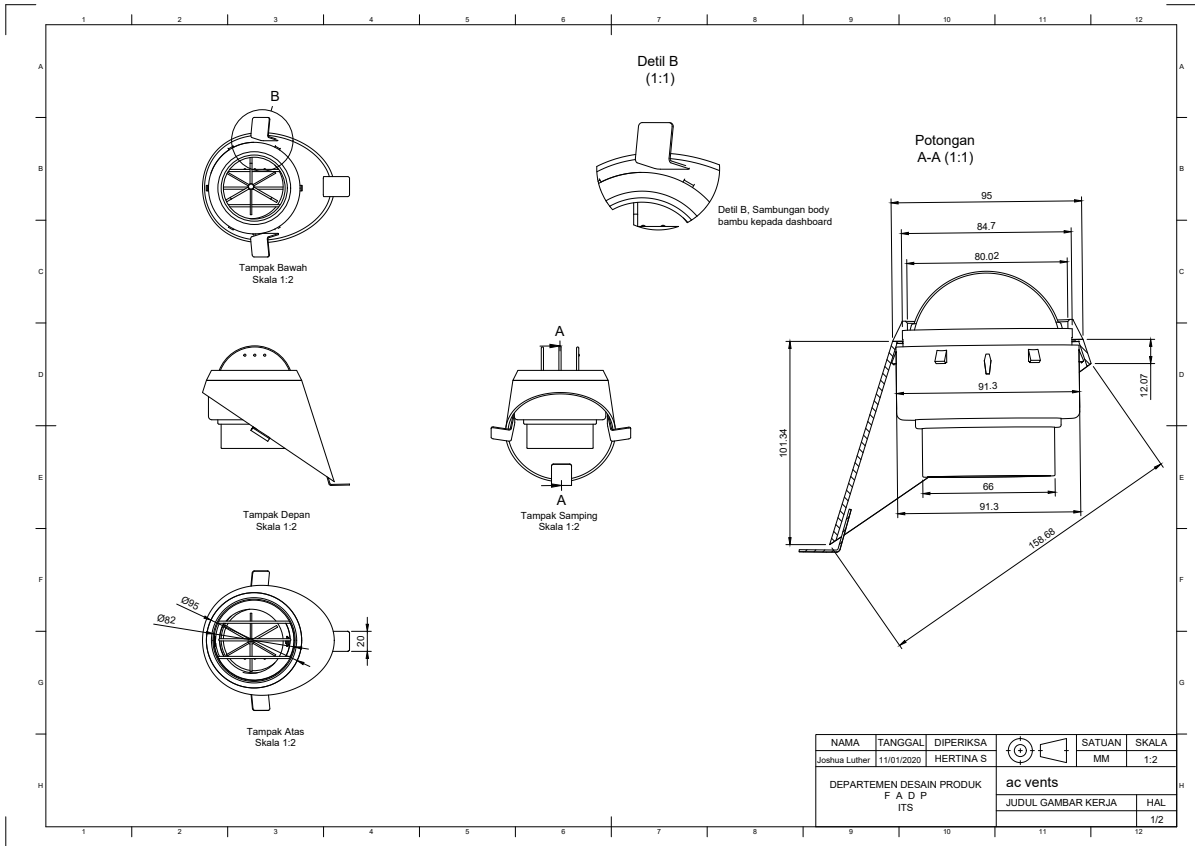
Lampiran

Gambar Teknik



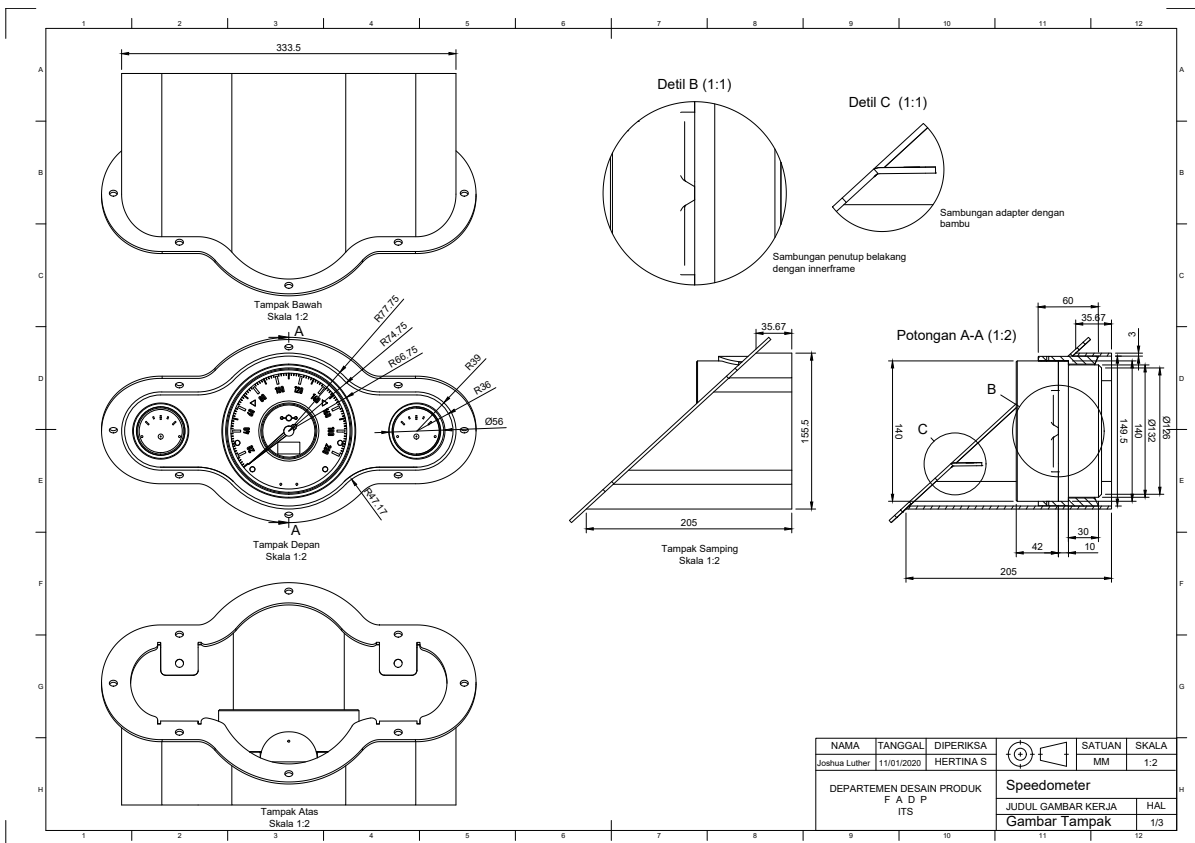
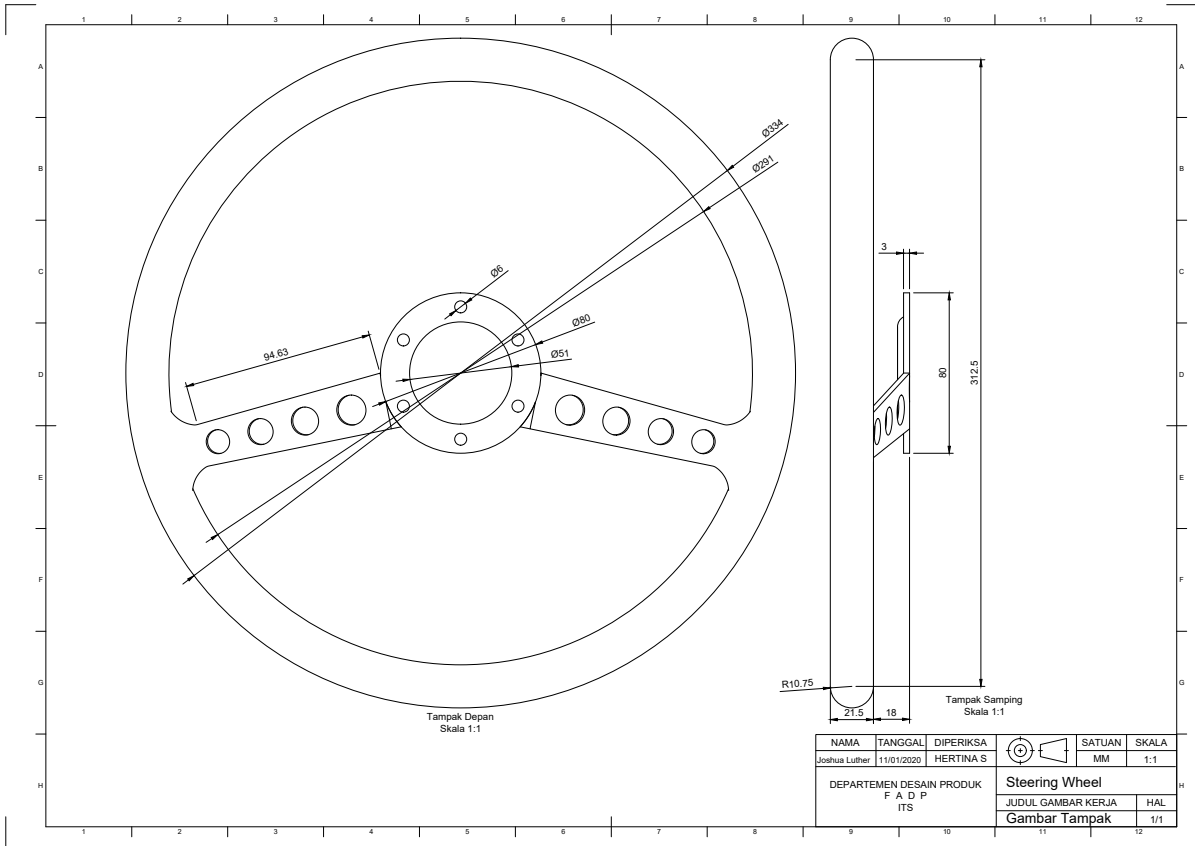
Lampiran

Gambar Teknik



Lampiran

Gambar Teknik



THE USAGE OF SUSTAINABLE MATERIAL IN CLASSIC MINI COOPER INTERIOR

Joshua Luther T.
0831154000057

Design Concept

its a new approach to Sustainable (more >) Transportation.

Problem

Jejak carbon dari mobil yang beredar pada saat ini. secara produksi maupun pengoprasian.

Solution

Elektrifikasi dan sumber energi alternatif seperti hidrogen menjadi solusi.



Complementary

Elektrifikasi hanya menyelesaikan satu elemen dari keseluruhan aspek kendaraan, Mesin. Proyek ini terfokuskan untuk mengkomplemen pada faktor lainnya yaitu pada bagian interior dari kendaraan dan melakukan inovasi material, produksi dan desain pada bagian tersebut.



Ideas

Penggunaan material berkelanjutan dalam kendaraan dapat mencapai tujuan dari pelengkap perkembangan teknologi transportasi berkelanjutan, material yang terpilih adalah bambu, potensinya sebagai material dan kemudahan agrikulturnya menjadikannya calon yang baik untuk dipilih.



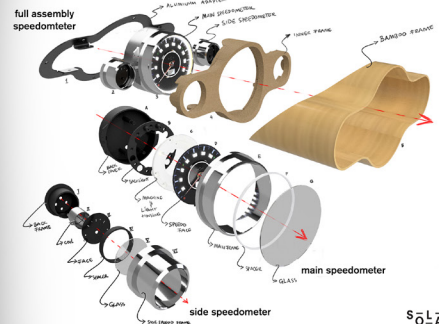
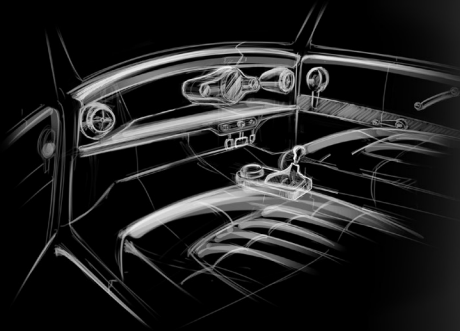
Bamboo

Potensi dari bambu terbaik ialah Kekuatannya, bambu laminasi memiliki kekuatan dan fleksibilitas yang baik, setara dengan carbon fiber.

Selain dari itu kombinasi elektronik dan part modern menuntut ketepatan ukuran dari bagian bambu. Maka dari itu tantangan yang besar untuk diselesaikan adalah untuk menghasilkan part bambu yang memiliki akurasi ukuran yang baik pada bentuk yang simetris.

Design Development

Perkembangan Desain menggunakan material berkelanjutan, tetap dibatasi oleh limitasi material akan tetapi tetap fokus kepada paradigma desain dari MINI COOPER.



SOLACE

Final Design



SOLACE



Lampiran

Foto Proses Produksi



pengikatan bambu sebagai metoda press cetakan



Proses Pengeleman dengan menggunakan berbagai jenis lem



Hasil lem dari beberapa layer kecil.



Bambu di potong menjadi setengah.



Hasil bambu yang lebih sederhana



Coiling bambu transforming oval-circle



Bambu coiling tebal.



Bambu di CNC mentah



Produk gagal tidak presisi, tidak simetris.

Lampiran

Foto Pameran



Biodata Penulis



Joshua Luther Thenadi lahir di Tangerang pada 27 September 1996, Ia merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Herman Then Kek Khian dan Ibu Mimi Jong Djud Mie. Ia memulai pendidikan di SD Tunas Jakasampurna Bekasi, dilanjutkan SMP di Global Prestasi School Bekasi dan pada kelas dua SMP pindah ke SMPK Calvin Jakarta dan melanjutkan pendidikannya hingga sekolah menengah di SMAK Calvin Jakarta. Pada tahun 2014 penulis sempat masuk kedalam salah satu perguruan tinggi negeri favorit di Malang. Akan

tetapi karena penulis merasa bahwa jurusan yang telah ia pilih tidak cocok dengan *Passion* nya, ketertarikan penulis sejak kecil ialah terhadap dunia otomotif dan desain. Maka dari itu pada tahun 2015 penulis memutuskan untuk pindah jurusan ke Program Sarjana (S-1) Jurusan Desain Produk Industri ITS Surabaya. Selama di ITS, penulis mengikuti beberapa kegiatan maupun komunitas didalam dan diluar kampus, diantaranya penulis beberapa kali ikut dalam kepanitiaan dokumentasi, sedangkan untuk komunitas penulis aktif dalam perkumpulan klub pecinta otomotif.

Pada tahun 2017 berdasarkan ilmu yang dipelajari dalam Jurusan Desain Produk ITS, penulis membuka satu usaha yaitu *Tyre.art*, bisnis kecil yang diawali oleh tujuan *supply part custom* pada kalangan pribadi, merebak pada pasar internasional dengan pelanggan yang tersebar di berbagai negara. Perusahaan ini kecil, namun memberikan gambaran mengenai potensi dari desain produk sebagai suatu ilmu. Maka hingga saat ini penulis tetap menjalankan bisnis kecil ini dan mencari inovasi baru lainnya.

Pada tahun 2018, penulis melakukan kerja praktek pada salah satu bengkel restorasi yang terletak di Jakarta, yaitu NSQ Auto Jakarta. Tugas penulis pada masa kerja praktik ialah memvisualisasi kendaraan kustom yang masuk kedalam bengkel serta fokus kepada produksi dari part custom yang diperlukan untuk fabrikasi. Dari kerja praktik ini penulis mendapatkan ide untuk mengembangkan sektor interior dalam suatu kendaraan bermotor, tindakan ini didasari oleh kurangnya perkembangan interior mobil kustom dalam industri otomotif Indonesia, terutama pada kalangan *niche* dan terlebih lagi belum adanya penggunaan material baru pada pembuatan interior otomotif hingga saat ini. Maka dari itu dari penulisan laporan ini diharapkan dapat memberikan masukan baru terhadap dunia otomotif Indonesia secara keseluruhan. Tentu penulis tidak lepas dari kesalahan, maka dari itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik mengenai proyek ini.

Email: Joshualutherthen@gmail.com / Luther434@gmail.com

Phone: +62-81217-7095-88

Other Social Media: Luthr1