



TUGAS AKHIR - DP184838

**PEMANFAATAN KOMPOSIT LAMINASI
ANYAMAN DAUN LONTAR DALAM
DESAIN *LIGHT VEHICLE ELECTRIC LONGBOARD***

**DIMAS DWI RIZKIYANTO
NRP 08311440000105**

Dosen Pembimbing :
Primaditya, S.Sn. M.Ds

Program Studi Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perancangan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019

(Halaman sengaja dikosongin)



COVER_EN



FINAL PROJECT (DP184838)

***UTILIZATION OF LAMINATION COMPOSITES
WOVEN LONTAR LEAVES IN
LIGHT VEHICLE ELECTRIC LONGBOARD DESIGN***

**DIMAS DWI RIZKIYANTO
NRP 08311440000105**

Counselor Lecture
Primaditya Hakim, S.Sn., M.Ds.

NIP. 19720515 199802 1001

Industrial Design Programme
Faculty of Architecture, Design and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019

(Halaman sengaja dikosongin)



COVER_ID



TUGAS AKHIR (DP184838)

**PEMANFAATAN KOMPOSIT LAMINASI
ANYAMAN DAUN LONTAR DALAM
DESAIN *LIGHT VEHICLE ELECTRIC LONGBOARD***

**DIMAS DWI RIZKIYANTO
NRP 08311440000105**

**Dosen Pembimbing
Primaditya Hakim, S.Sn., M.Ds.**

NIP. 19720515 199802 1001

**Program Studi Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019**

(Halaman sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN
PEMANFAATAN KOMPOSIT LAMINASI ANYAMAN DAUN LONTAR
DALAM DESAIN *LIGHT VEHICLE ELECTRIC LONGBOARD*

TUGAS AKHIR (DP 184838)

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

Oleh:

Dimas Dwi Rizkiyanto
NRP. 08311440000105

Surabaya, 02 Agustus 2019
Periode Wisuda 120 (September 2019)

Mengetahui,
Kepala Departemen Desain Produk



Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.

NIP. 19751014 200312 2001

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Primaditya, S.SN. M.Ds

NIP. 19720515 199802 1001

(Halaman sengaja dikosongkan)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa Departemen Desain Produk, Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan identitas:

Nama : **Dimas Dwi Rizkiyanto**

NRP : **08311440000105**

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul **“PEMANFAATAN KOMPOSIT LAMINASI ANYAMAN DAUN LONTAR DALAM DESAIN *LIGHT VEHICLE ELECTRIC LONGBOARD*”** adalah:

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

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

Surabaya, 2 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Dimas Dwi Rizkiyanto

(Halaman sengaja Dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Allah Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir-nya yang berjudul “**Pemanfaatan Komposit Laminasi Anyaman Daun Lontar dalam Desain *Light Vehicle Electric Longboard***” sebagai salah satu syarat kelulusan pada Departemen Desain Produk, Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penyusunan dan penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bantuan bimbingan, nasehat, saran, dukungan, serta kerjasama dari berbagai pihak, khususnya keluarga, dosen pembimbing, serta teman-teman sekalian, segala hambatan tersebut akhirnya dapat diatasi dengan baik.

Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat memberikan informasi bagi para peneliti dan juga mahasiswa ke depannya. Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik karena keterbatasan ilmu yang dimiliki maupun kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang berguna untuk perbaikan ke depan.

Surabaya, Agustus 2019



Dimas Dwi Rizkiyanto
(Penulis)

(Halaman sengaja dikosongkan)

UCAPAN TERIMA KASIH

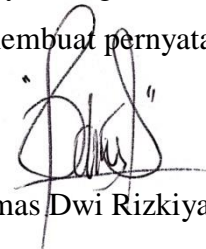
Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak. Peneliti secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu. Peneliti banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi.
2. Kepada kedua orang tua tercinta yang selama ini membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dalam menyelesaikan skripsi
3. Kepada Bapak Primaditya, SSn., MDs selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan, dorongan, dan bimbingan kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
4. Kepada Bapak/Ibu pengerajin yang sudah membantu peneliti dalam meringankan proses pembuatan prototype produk sehingga perancangan kali ini bisa berjalan lancar dan dengan hasil produk yang maksimal dalam skripsi.
5. Teman-teman yang turut memberikan semangat dan perhatian serta membantu baik secara fisik maupun gagasan & ide untuk mempermudah dalam menyelesaikan tugas ahir ini.

Dalam penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa hasil laporan praktikum ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Terimakasih atas perhatiannya, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 2 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Dimas Dwi Rizkiyanto

(Halaman sengaja dikosongkan)

PEMANFAATAN KOMPOSIT LAMINASI ANYAMAN DAUN LONTAR DALAM
DESAIN *LIGHT VEHICLE ELECTRIC LONGBOARD*

Nama Mahasiswa : Dimas Dwi Rizkiyanto
NRP : 08311440000105
Departemen : Desain Produk
Fakultas : Arsitektur, Desain dan Perancangan
Dosen Pembimbing : Primaditya, S.Sn. M.Ds

ABSTRAKSI

Serat alam daun lontar dapat menjadi material industri karena memiliki kelenturan dan ketahanan yang baik serta ketersediaan bahan yang melimpah dengan pemanfaatan yang belum maksimal dan pengetahuan tentang anyaman daun lontar di masyarakat yang masih terbatas. Penggunaan komposit banyak diterapkan dalam segi industri transportasi dengan jenis komposit laminasi hibrid dan di era sekarang sering dijumpai pada pembuatan papan *skateboard* jenis *longboard* dengan menerapkan teknik *sandwich core material* untuk mengurangi berat papan. Penggunaan *longboard* saat ini adalah menjadi sarana transportasi jarak dekat di perkotaan dengan penambahan motor listrik yang menjadikan satu produk baru yakni *Light Vehicle Electric Longboard*. Produk *electric longboard* menjadi sebuah trend di kalangan remaja di wilayah perkotaan untuk mobilitas jarak dekat menggantikan fungsi sepeda ataupun mobil serta sebagai sarana hobi menggantikan *longboard* konvensional. Berdasarkan fenomena tersebut peneliti mengeksplorasi material anyaman daun lontar untuk dijadikan hibrid komposit pada produk *electric longboard*. Produk yang dihasilkan merupakan produk craft – transportasi berupa *Light Vehicle Electric Longboard*.

Kata kunci : komposit laminasi hibrid, Daun lontar, *Light Vehicle Electric Longboard*

(Halaman sengaja dikosongkan)

*UTILIZATION OF LAMINATION COMPOSITES WOVEN LONTAR LEAVES IN
LIGHT VEHICLE ELECTRIC LONGBOARD DESIGN*

Name : Dimas Dwi Rizkiyanto
NRP : 08311440000105
Departement : Desain Produk
Faculty : Arsitektur, Desain dan Perancangan
Conselor Lecture : Primaditya, S.Sn., M.DS.

ABSTRACT

Lontar leafs natural fiber can be an industrial material because it has good flexibility and durability as well as abundant availability of material with not maximal utilization and knowledge of woven lontar leaves in the community is still limited. The use of composites is widely applied in terms of the transportation industry with hybrid laminated composite types and in the present era is often found in the manufacture of skateboard/longboard by applying sandwich core material techniques to reduce board weight. The use of longboards at this time is a means of short-distance transportation in urban areas with the addition of an electric motor that makes a new product namely the Light Vehicle Electric Longboard. Electric longboard products are a trend among teenagers in urban areas for short distance mobility to replace the function of bicycles or cars and as a means of hobby in replacing conventional longboards. Based on this phenomenon, the reseachers explored woven lontar leaves to be used as a composite hybrid on electric longboard products. The products produced are craft products – transportation in the form of Light Vehicle Electric Longboard.

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
UCAPAN TERIMA KASIH	xii
ABSTRAKSI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
DAFTAR ISI	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xxii
DAFTAR TABEL	xxiv
DAFTAR DIAGRAM	xxv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Komposit Laminasi Hibrid.....	5
2.1.1 Polymer Matrix Composites – PMC	5
2.2 Komposit Serat Daun Lontar (Borassus flabellifer).....	7
2.3 Lontar	9
2.3.1 Definisi Lontar	9
2.3.2 Karakteristik Daun Lontar dan Penyebaran Lontar.....	10
2.4 <i>Global Market Electric Vehicle</i>	13
2.4.1 <i>Electric Vehicle</i>	13

2.4.2	<i>Light Electric Vehicle</i>	13
2.5	<i>Electric Longboard</i>	16
2.5.1	Definisi	16
2.5.2	<i>Trend Electric Lonboard</i>	16
2.6	Tinjauan Desain <i>Light Vehicle Electric Longboard</i>	22
2.7	Tinjauan Hasil Rancangan <i>Light Vehicle Electric Longboard</i>	25
2.7.1	<i>Boosted Board electric longboard</i>	25
2.7.2	<i>Evry Board “Trek 2 in 1” electric skateboard</i>	25
2.8	Tinjauan Aspek Teknis.....	26
2.8.1	Sistem Penggerak (Belt Driven Motors)	26
2.8.2	Sistem Rangkaian Elektronik	27
2.8.3	Baterai	30
2.8.4	Konfigurasi sistem penggerak, sistem rangkaian elektronik, dan baterai .	30
2.9	Tinjauan Komponen <i>Longboard</i>	31
2.9.1	Jenis Papan <i>Longboard</i> (Freeriding)	31
2.9.2	Bentuk Papan <i>Longboard</i> (Camber)	31
2.9.3	Kontur papan <i>Longboard</i> (Progresif)	31
2.9.4	Jenis <i>Truck Longboard</i> (Reverse Kingpin)	32
2.9.5	Tinjauan <i>Truck Mount Longboard</i>	32
2.9.6	Tinjauan jenis Roda <i>Longboard</i>	33
2.9.7	Tinjauan Komposisi Layering Papan <i>Longboard</i>	34
2.9.8	Tinjauan Teknik <i>Sandwich Core Material</i>	35
2.9.9	Finishing <i>Electric Longboard</i>	36
BAB III.....		37
METODE PERANCANGAN		37
3.1	Judul Perancangan.....	37
3.2	Subjek dan Objek Perancangan.....	37
3.3	Skema Penelitian	38
3.4	Metode Pengumpulan Data	40

3.4.1	Data Stakeholder	41
3.4.2	Kuisisioner	43
3.4.3	<i>Mood Board</i>	43
3.4.4	Eksperimen.....	44
3.4.5	Persona	44
3.4.6	Data Literatur	45
3.4.7	Data Produk <i>Electric Longboard</i>	45
3.4.8	<i>Usability Test</i>	46
3.4.9	Indikator Keberhasilan Eksperimen	46
BAB IV.....		47
STUDI DAN ANALISA		47
4.1	Analisa MSCA	47
4.2	Brainstorming Masalah dan Kebutuhan	50
4.3	Brainstorming Konsep Desain	51
4.4	Persona	52
4.5	Treatment Material Daun Lontar (Eksperimen Awal)	52
4.5.1	Proses Pengolahan Material Alam Daun Lontar	54
4.6	Studi Jenis Anyaman.....	55
4.7	Analisa Komposit Laminasi Hibrid Anyaman Daun Lontar.....	59
4.7.1	Pembuatan Komposit Laminasi Hibrid	59
4.7.2	Perbandingan Uji Kekuatan Komposit.....	60
4.8	Analisa Pewarnaan Daun Lontar	62
4.8.1	Proses Pewarnaan Daun lontar	62
4.8.2	Perbandingan Hasil Pewarna Alam dengan Pewarna Tekstil	66
4.8.3	<i>Mood Board</i>	67
BAB V		69
KONSEP DESAIN.....		69
5.1	Kriteria Desain	69
5.2	Konsep Inovasi	70

5.2.1	Konten Produk.....	71
5.2.2	Konteks Produk	71
5.3	Konsep Bentuk	72
5.3.1	Sketsa Ide Awal.....	72
5.3.2	Alternatif Desain	75
5.4	<i>Branding</i>	77
5.5	Desain Final.....	78
5.6	3D Rendering	80
5.7	Studi Model	81
5.8	Komposisi Layering Papan Longboard.....	82
5.9	Proses <i>Prototype</i>	83
5.9.1	Uji Kekuatan Papan <i>Longboard</i>	88
5.9.2	Perbandingan Papan <i>Longboard</i>	89
5.10	Analisa Bisnis.....	91
A.	<i>Business Model Canvas</i>	91
B.	Perhitungan Biaya	91
5.11	<i>Usability Test</i>	94
A.	Uji Kecepatan.....	94
B.	Uji Jarak Tempuh	95
BAB VI.....		97
KESIMPULAN DAN SARAN		97
6.1	Kesimpulan.....	97
6.2	Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....		101
LAMPIRAN		103
LAMPIRAN GAMBAR TEKNIK.....		115
BIODATA PENULIS.....		121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposisi Laminasi Hibrid.....	5
Gambar 2.2 Pengaplikasian Epoxy Resin Secara Struktural.....	7
Gambar 2.3 Daun Lontar (<i>Borassus Flabellifer Linn.</i>)	10
Gambar 2.4 <i>Trend Light Electric Vehicle</i>	14
Gambar 2.5 Eksisting Produk <i>Electric Longboard</i>	24
Gambar 2.6 Rancangan <i>Electric Longboard</i>	26
Gambar 2.7 <i>Belt Driven Motor</i>	27
Gambar 2.8 <i>ESC</i> (Electronic Speed Controller).....	28
Gambar 2.9 <i>Receiver</i>	28
Gambar 2.10 <i>Battery Indicator</i>	29
Gambar 2.11 Kabel <i>Connector</i>	30
Gambar 2.12 Baterai <i>Lithium-Ion</i>	30
Gambar 2.13 Papan <i>Longboard "Freeride"</i>	31
Gambar 2.14 Papan <i>Longboard "Camber"</i>	31
Gambar 2.15 Kontur Papan <i>Longboard "Progresif"</i>	31
Gambar 2.16 <i>Reverse Kingpin Truck</i> (a) dan <i>Traditional Truck</i> (b).....	32
Gambar 2.17 <i>All Terrain Wheel</i>	34
Gambar 2.18 Komposisi Layering Brand "Bustin Board"	34
Gambar 2.19 Material yang Biasa Digunakan dalam <i>Sandwich Core Material</i>	35
Gambar 3.1 Skema Penelitian	38
Gambar 4.1 <i>Brainstorming</i> Masalah dan Kebutuhan	50
Gambar 4.2 <i>Brainstorming</i> Konsep Desain.....	51
Gambar 4.3 Torse Universal Testing Machine.....	60
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Tekan	62
Gambar 4.5 <i>Moodboard</i>	67
Gambar 5.1 Bagan Fungsi	69
Gambar 5.2 Inspirasi Bentuk	72
Gambar 5.3 Sketsa Ide Awal <i>ESC & Battery Cover</i>	72
Gambar 5.4 Sketsa Ide Awal <i>Electric Longboard</i>	73
Gambar 5.5. Sketsa Ide Awal <i>Papan Longboard</i>	74
Gambar 5.6 Alternatif Desain 1	75
Gambar 5.8 Alternatif Desain 3.....	76
Gambar 5.7 Alternatif Desain 2.....	76
Gambar 5.9 Logo Final.....	77
Gambar 5.10 Ideasi Logo	77

Gambar 5.11 Desain <i>Battery & ESC Cover</i> Terpilih.....	79
Gambar 5.12 Desain Papan <i>Longboard</i> Terpilih.....	79
Gambar 5.13 Desain <i>Remote</i> Terpilih	80
Gambar 5.14 3D Rendering Desain Papan <i>Longboard</i>	80
Gambar 5.15 3D Rendering Desain <i>Remote</i>	81
Gambar 5.16 Studi Model Skala 1 : 2	81
Gambar 5.17 Proses Komposisi Layering Papan <i>Longboard</i>	82
Gambar 5.18 <i>Torsee Universal Testing Machine</i>	88
Gambar 5.19 Model Bisnis	91
Gambar 5.20 Standarisasi Kualitas Produk	93
Gambar 5.21 Hasil Uji Kecepatan.....	94
Gambar 5.22 Hasil Uji Jarak Tempuh Maksimal	95
Gambar 6.1. Jenis-Jenis Anyaman	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan polimer <i>thermoplastic</i> dan <i>thermoset</i>	6
Tabel 2.2 Perbedaan serat pendek dan serat panjang	8
Tabel 2.3 Perbandingan kuat tarik serat daun lontar.	9
Tabel 2.4 Estimasi populasi lontar (<i>Borassus flabellifer</i> Linn.)	11
Tabel 2.5 Estimasi populasi lontar di Kabupaten Jeneponto	12
Tabel 2.6 Produksi Buah Siwalan di Jawa Timur	12
Tabel 2.7 Minat penggunaan kendaraan <i>Light Vehicle</i> di masa mendatang	15
Tabel 2.8 <i>Trend Global Electric Longboard</i>	21
Tabel 2.9 Eksisting produk <i>Electric Longboard</i>	22
Tabel 2.10 Jenis <i>Truck Mount Longboard</i>	32
Tabel 3.1 judul.....	37
Tabel 3.2 Stakeholder	41
Tabel 4.1 Alat dan Bahan	47
Tabel 4.2 Persona	52
Tabel 4.3 Alat dan Bahan	53
Tabel 4.4 Proses Pengolahan Daun Lontar.....	54
Tabel 4.5 Jenis Anyaman.....	56
Tabel 4.6 Proses Pembuatan Komposit Laminasi Hibrid.....	59
Tabel 4.7 Hasil Uji Kekuatan Tarik dan Tekan.....	61
Tabel 4.8 Data hasil uji tekan sampel komposit anyaman daun lontar	61
Tabel 4.9 Alat dan Bahan	63
Tabel 4.10 Perbandingan pewarna alam dengan pewarna tekstil	66
Tabel 5.1 Proses <i>Prototype</i>	84
Tabel 5.2 Data Hasil Uji Tekan Sampel Komposit Laminasi Anyaman Daun Lontar ..	88
Tabel 5.3 Biaya tenaga kerja langsung	92
Tabel 5.4 Perhitungan HPP	92

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1 Tujuan Pemakaian <i>Electric Longboard</i>	18
Diagram 2.2 Pergantian Transportasi Konvensional Menuju Kendaraan <i>Light Vehicle</i> di Masa Mendatang	18
Diagram 2.3 Trend Electric Longboard 5 Tahun Terahir	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan material di sektor industri, tuntutan yang meningkat untuk penggunaan komposit polimer menyebabkan masalah dalam bahan baku dan limbah yang tidak terbarukan. Dari peristiwa tersebut, muncul kesadaran lingkungan dan perhatian publik akan kebutuhan komposit dengan penguat serat alam. Studi tentang morfologi sifat mekanik, termal, dan ketersediaan bahan dari serat tumbuhan menyatakan bahwa serat tumbuhan lontar dapat dimanfaatkan sebagai penguat komponen dalam manufaktur komposit. (Obi Reddy k., 2012)

Di Indonesia, lontar banyak ditemukan di Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, Bali, Sulawesi Selatan, Maluku, dan Papua (Litbang, 2010) (Syakir M.). Salah satu teknologi komposit yang dapat dikombinasikan dengan serat alam adalah laminasi hibrid komposit (*Hybrid Composite*). Penerapan laminasi hibrid komposit yang berkembang saat ini ada di sektor pembuatan papan *longboard* dengan tujuan lebih banyak ‘pop’ dan ‘pegas’ dalam struktur papan. Perkembangan papan komposit *longboard* saat ini berbanding lurus dengan pengembangan *Light Electric Vehicle* yang salah satunya adalah jenis *Light Vehicle Electric longboard* (Kaarina Hyvonen, 2016).

Hasil penelitian dari perusahaan riset pasar *Finlandia Taloustutkimus Oy* menunjukkan bahwa kendaraan yang sedang menjadi perbincangan saat ini adalah *electric longboard* dengan presentase keinginan untuk mengendarai kendaraan *electric longboard* sebesar 83%.

Berdasarkan penjabaran diatas, maka dibutuhkan sebuah pengembangan produk *electric longboard* untuk mobilitas jarak dekat berbahan anyaman daun lontar sebagai upaya pengolahan material alam menjadi material industri berupa laminasi hibrid komposit. Melalui penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi pengembangan material anyaman daun lontar menjadi produk dengan harga jual yang tinggi serta memiliki kualitas yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

1. **Produk dari material alam anyaman daun lontar kurang optimal dalam menerapkan nilai kekuatan serat.**

Berdasarkan produk yang ada di lapangan seperti kerajinan anyaman yang meliputi tikar, keranjang, kipas, dompet, serta tas, diperlukan ide baru untuk mengoptimalkan material alam anyaman daun lontar dan menjadikannya material industri unggulan.

2. **Pemanfaatan komposit laminasi anyaman daun lontar yang belum dikembangkan.**

Anyaman daun lontar dapat dikembangkan menjadi material industri komposit karena memiliki kelenturan dan daya tarik yang tinggi ditinjau dari kekuatan dan panjang serat.

3. **Pengembangan ragam material yang digunakan dalam produk papan *longboard*.**

Berdasarkan produk yang sudah beredar, pemanfaatan material alam berbasis serat sangat diperhitungkan dalam pengembangan produk *longboard* yang dikombinasikan dengan material lain seperti kayu maple, fiber, dan karbon fiber sebagai penguat.

1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan material alam daun lontar muda dengan rentan umur daun 2 – 3 minggu (daun lontar muda).
2. Produk berbahan anyaman daun lontar dengan menjadikannya laminasi hibrid komposit yang dikombinasikan dengan fiber glass.
3. Produk dengan jenis komposit dihasilkan menggunakan teknik hand lay-up dengan tujuan mempermudah dalam segi produksi di lingkup UKM.
4. Merancang sebuah produk *electric skateboard* dengan jenis papan “Longboard”.
5. Menggunakan jenis motor *Belt Driven Motor*.
6. Produk ditujukan untuk konsumen di area perkotaan atau di area dengan infrastruktur yang baik.

1.4 Tujuan

1. Merancang produk berbahan material alam daun lontar yang mengoptimalkan nilai kekuatan dan kelenturan serat.
2. Merancang produk olahan material alam anyaman daun lontar bernilai jual tinggi yang mengoptimalkan nilai ekonomi pelaku bisnis anyaman daun lontar di Indonesia.
3. Menghasilkan produk papan *longboard* dengan menggunakan teknik laminasi hibrid komposit anyaman daun lontar.

1.5 Manfaat

- a. Bagi desainer :
 1. Sebuah peluang baru pada penerapan laminasi hibrid komposit dalam produk *light vehicle electric longboard*.
 2. Memberikan pengetahuan baru mengenai pemanfaatan anyaman daun lontar.
- b. Bagi masyarakat dan konsumen
 1. Untuk memenuhi kebutuhan produk *light electric vehicle* yang mampu menunjang mobilitas jarak dekat.
 2. Menyediakan alternatif produk baru serta menjadi media pengenalan komposit laminasi anyaman daun lontar dalam bidang *light electric vehicle* yang ramah lingkungan.
- c. Bagi produsen
 1. Memberikan alternatif pengembangan produk yang mampu bersaing dengan produk sejenis.
 2. Menghasilkan inovasi baru yang berkaitan dengan pengembangan laminasi hibrid komposit.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposit Laminasi Hibrid

Komposit laminasi merupakan komposit yang terdiri dari lembaran-lembaran (lamina) atau panel-panel 2 dimensi yang membentuk elemen struktur secara integral. Lamina biasanya berkaitan dengan penyusunan struktural secara *unidirectional* serat dan *matrik*. Perubahan penyusunan struktur sangat berpengaruh dalam pembawa beban sedangkan *matrik* berfungsi mendukung dan melindungi serat serta mentransfer beban antara serat yang rusak. Komposit laminasi terbentuk dari lapisan-lapisan yang bervariasi. Komposit laminasi hibrid adalah komposit laminasi yang membentuk komposit lapis tunggal. Komposit laminasi hibrid ini dibuat dengan penambahan 2 jenis penguat yang berbeda. Penguat yang digunakan dapat berupa *partikulat*, *whisker* maupun serat. Sifat yang dikembangkan dari material komposit laminasi dibandingkan material pembentuknya adalah kekuatan, kekakuan, berat, ketahanan fatik, ketahanan aus, kemampuan isolasi panas, konduktifitas termal, ketahanan korosi, dll. Ilustrasi ikatan *matrik* dengan penguat dapat dilihat pada Gambar 2.1. (Widyastuti, 2009)

Lampiran 1.

Gambar 2.1 Komposisi Laminasi Hibrid

Komposit *matrik* polimer (*Polymer Matrix Composites – PMC*)

Dalam perancangan kali ini digunakan jenis *Polymer Matrix Composites* (PMC) karena memiliki sifat yang lebih tahan terhadap korosi dan lebih ringan (Gibson, 1994).

2.1.1 Polymer Matrix Composites – PMC

Matriks polimer terbagi 2 yaitu *thermoplastic* dan *thermoset*, dengan perbedaan seperti pada Tabel 1.

Tabel 2.1 Perbedaan polimer *thermoplastic* dan *thermoset*

Polimer Thermoplastic	Polimer Thermoset
Resin yang dapat dilunakkan terus menerus dengan pemanasan atau dikeraskan dengan pendinginan dan dapat berubah sifat karena panas (bisa didaur ulang).	Resin yang tidak bisa berubah karena panas (tidak dapat didaur ulang).
Contoh : <i>Polyamid, Nylon, Polysurface, Polyether,</i>	Contoh : <i>Epoxy, Polyester, Phenolic.</i>

Dalam perancangan kali ini, penggunaan *polimer thermoset* jenis *Epoxy* digunakan sebagai komposit laminasi karena memiliki sifat daya hantar listrik dan panas yang rendah, serta manufaktur yang mudah dengan ketahanan fisik yang kuat. *Epoxy* adalah resin *thermoset* yang berbentuk cair dengan viskositas yang relatif rendah, dengan penambahan katalis, *Epoxy* mengeras pada suhu kamar dengan durasi waktu 8-10 jam.

Komposit dibuat dengan menumpuk serat penguat seperti kaca, sintetis polimer, atau serat grafit/*whisker*, yang nantinya disambung/direkatkan dengan *matriks*, dalam hal ini *matriks* yang digunakan adalah resin *epoxy*, dan kemudian menyatu (mengering) dalam suhu kamar.

Metode untuk mengubah resin dan serat penguat menjadi komposit yang paling populer digunakan adalah metode "Wet lay-up". Penjelasan proses *Wet lay-up* adalah sebagai berikut:

1. "Wet lay-up" mengacu pada proses di mana sistem resin cair dengan viskositas (kekentalan) yang rendah, digunakan untuk merekatkan *reinforcement* (bahan penguat) dengan *impregnasi basah* (perbandingan volume larutan resin dan katalis 3 : 1), baik sebelum atau setelah bahan penguat diletakkan tempat. Resin cair menembus serat dan menggeser udara, serta melapisi bahan penguat. Fitur khas dari metode ini adalah bahwa objek komposit dibentuk ke dalam cetakan tertentu sementara

resin masih cair (keadaan belum kering). Proses pengeringan resin dilakukan setelah *lay-up* sepenuhnya di tempat dan sesuai persis dengan cetakan (J. L. Massingill & Bauer, 2000).

Lampiran 2.

Gambar 2.2 Pengaplikasian Epoxy Resin Secara Struktural

2.2 Komposit Serat Daun Lontar (*Borassus flabellifer*)

Komposit serat merupakan jenis komposit yang menggunakan serat sebagai penguat. Serat yang digunakan biasanya berupa serat gelas, serat karbon, serat aramid dan sebagainya. Serat dapat disusun secara acak maupun dengan orientasi tertentu bahkan bisa juga dalam bentuk yang lebih kompleks seperti anyaman. Tinggi rendahnya kekuatan komposit sangat tergantung dari serat yang digunakan, karena tegangan yang dikenakan pada komposit mulanya diterima oleh matrik dan diteruskan kepada serat, sehingga serat akan menahan beban sampai beban maksimal. Oleh karena itu serat harus mempunyai tegangan tarik dan modulus elastisitas yang lebih tinggi daripada matrik penyusun komposit.

Komposit yang diperkuat dengan serat dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu komposit serat pendek (*short fiber composite*) dan komposit serat panjang (*long fiber composite*). Penjelasan beda panjang komposit dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2.2 Perbedaan serat pendek dan serat panjang

Serat Pendek (short fiber composite)	Serat Panjang (long fiber composite)
<p>Serat pendek dibagi menjadi dua :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serat acak (inplane random orientation) <ul style="list-style-type: none"> - Serat acak sering digunakan pada produksi dengan volume besar karena faktor biaya manufaktur yang lebih murah. - Kekurangan serat acak : sifat mekanik yang masih rendah dibanding dengan serat lurus. 2. Serat satu arah 	<p>Serat panjang dapat menyalurkan pembebanan atau tegangan dari suatu titik pemakaian ke seluruh panjang serat.</p> <p>Penyusunan serat yang sering digunakan adalah penyusunan serat sejajar.</p>

Komposit serat daun lontar (*Borassus flabellifer*) memiliki jenis serat panjang serta lentur dengan tujuan menyalurkan pembebanan atau tegangan dari suatu titik pemakaian ke seluruh panjang serat dan konsentrasi tegangan komposit serat daun lontar tersalur dari *matriks* ke seluruh arah panjang serat. Kekuatan tarik dari serat daun lontar dapat dilihat pada tabel berikut. (Obi Reddy k., 2012)

Tabel 2.3 Perbandingan kuat tarik serat daun lontar dengan material alam lain dalam penerapan komposit serat dan *matriks* jenis *epoxy*.

No	Fiber	Fiber wt. %	Fiber Orientation	Chemical Treatment	Tensile Strength (MPa)	Tensile Modulus (GPa)
1.	Pelepah Pisang	20 wt. %	Chopped Random	- Untreated - Silane treated	26.1 39.3	- -
2.	Serabut Kelapa	-	Chopped Random	- Untreated	17.86	-
3.	Rumput Gajah	20 wt. %	Chopped Random	- Untreated - Alkali treated	28.45 39.53	2.72 2.95
4.	Daun Nanas	20 wt. %	Chopped Random	- Untreated - Silane treated	23.8 39.9	- -
5.	Daun Agave	-	Chopped Random	- Untreated	23	0.67
6.	Daun Aren	20 wt. %	Chopped Random	- Untreated	30.49	1.06
7.	Daun Lontar	16 wt. %	Chopped Random	- Untreated - Alkali treated - Alkali with silane treated	47.6 52.9 61.8	2.92 3.34 4.18

Tabel diatas menunjukkan kuat tarik serat daun lontar lebih besar dari material alam lain seperti serat pelepah pisang, serabut kelapa, daun nanas, daun agave, daun aren, serta rumput gajah dengan penerapan komposit serat yang dipotong acak. Dari modulus tari menunjukkan kecenderungan yang serupa dengan komposit alam lainnya. Dari tabel tersebut, dapat terlihat bahwa komposit serat daun lontar dapat menjadi pilihan alternatif dan sangat kompetitif untuk menggantikan bahan komposit lain.

2.3 Lontar

2.3.1 Definisi Lontar

Lontar (*Borassus flabellifer Linn.*) adalah salah satu jenis palma atau Arecaceae yang tumbuh terutama di daerah kering. Di Indonesia, lontar banyak ditemukan di Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan. Hampir

semua bagian tumbuhan lontar dapat digunakan, dan lontar disebut dengan pohon 800 kegunaan.

2.3.2 Karakteristik Daun Lontar dan Penyebaran Lontar

A. Karakteristik Daun Lontar

Lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) mempunyai bentuk daun menyirip ganjil yang terdapat pada ujung batang dan tersusun melingkar 25 sampai 40 helai berbentuk kipas dengan lebar 1 sampai 1.5 m. Setiap helai daun memiliki panjang 40 sampai 80 cm. Daun lontar memiliki ketebalan 0,4 – 1 mm yang terdiri dari serat panjang dan lurus dengan kelenturan yang sangat baik. Kelenturan daun lontar paling baik ditemukan pada bagian tengah hingga ujung helai daun.

Setiap tangkai daun tumbuh dalam kurun waktu sebulan. Helaian daun berwarna hijau agak kelabu, lebar 1 sampai 1.5 m yang dibentuk oleh 60 sampai 80 segmen atau lipatan. Setiap anak daun ditunjang oleh tulang daun sepanjang 40 sampai 80 cm yang berada di bawah helaian anak daun, ujung anak daun bercangap. Panjang tangkai daun tampak berkayu dengan warna cokelat atau hitam. Selain itu, sepanjang tepian tangkai daun berduri (Gambar 2.1).

Lampiran 3.

Gambar 2.3 Daun Lontar (*Borassus Flabellifer* Linn.)
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

B. Penyebaran Lontar

Tumbuhan lontar (*Borassus flabellifer*) adalah salah satu jenis palma atau *Arecaceae* yang tumbuh terutama di daerah kering. Penyebaran tumbuhan lontar sangat luas yaitu dari India kemudian tersebar ke Papua Nugini, Afrika, Australia, dan Asia Tenggara. Daerah penyebaran tumbuhan lontar di Indonesia banyak dijumpai pada wilayah pantai di daerah yang beriklim kering, misalnya di Jawa Tengah (Brebes, Pekalongan, dan Semarang), Jawa Timur (Tuban, Gresik, dan Lamongan), Madura, Bali

(Karangasem dan Buleleng), Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, dan Maluku bagian Tenggara.

Dari jumlah atau populasi lontar agak sukar untuk diperkirakan, karena banyak dan penyebarannya sangat luas atau terpencah dan belum ada perhatian untuk menghitungnya. Di Nusa Tenggara Timur, Dinas Perkebunan memperkirakan jumlah atau populasi lontar adalah 4.000.000, berdasarkan beberapa informasi yang dikumpulkan estimasi jumlah dan sebaran lontar di Nusa Tenggara Timur adalah seperti Tabel 2.5.

Tabel 2.4 Estimasi populasi lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) di Nusa Tenggara Timur

No	Kabupaten	Kelas Umur Pohon		Jumlah Pohon
		Muda (< 10 Thn)	Dewasa (> 10 Thn)	
1.	Kupang	1.124.000	1.373.900	2.497.900
2.	Timor Tengah Selatan	27.000	45.000	72.000
3.	Timor Tengah Utara	5.000	15.000	20.000
4.	Belu	44.134	26.092	70.266
5.	Alor	6.000	18.000	24.000
6.	Flores Timur	67.521	67.265	134.786
7.	Sikka	92.500	324.900	417.400
8.	Ende	4.500	8.500	13.000
9.	Ngada	4.000	23.000	27.000
10.	Manggarai	7.200	9.100	16.300
11.	Sumba Timur	498.375	609.125	1.107.500
12.	Sumba Barat	2.300	4.500	6.800
	Jumlah	1.882.530	2.524.382	4.406.912

Kemudian di Sulawesi Selatan, lontar tumbuh dan banyak dijumpai di Kabupaten Jeneponto, Takalar, Gowa, dan Bone. Lontar tumbuh tersebar secara sporadis dan bergerombol, dan dari empat kabupaten tersebut yang terbanyak adalah di Kabupaten Jeneponto. Dalam setiap hektar terdapat sekitar 5 – 120 pohon lontar. Dengan rincian seperti dipaparkan dalam Tabel 2.6. (Litbang, 2010)

Tabel 2.5 Estimasi populasi lontar di Kabupaten Jeneponto, Profinsi Sulawesi Selatan

No	Kecamatan	Luas (Ha)	Jumlah Pohon
1.	Tamalatea	10.028	77.178
2.	Binamu	6.647	47.193
3.	Bangkala	11.838	84.050
4.	Batang	6.149	43.658
5.	Kelara	6.378	45.284
	Jumlah	41.040	297.383

Jumlah tumbuhan lontar juga dapat dijumpai di wilayah Jawa Timur dengan estimasi produksi tiap tahun mencapai 800 ton. Berikut merupakan table hasil perkebunan buah siwalan yang ada di Jawa Timur di tahun 2010 dihitung tiap tahunnya dengan rincian seperti yang dijabarkan dalam Tabel 2.7.

Tabel 2.6 Produksi Buah Siwalan di Jawa Timur, 2010

No	Kecamatan	Produksi (Ton)	Produktivitas (Kg/Ha/Tahun)
1.	Gresik	56	348
2.	Tuban	128	303
3.	Lamongan	82	332
4.	Situbondo	29	367
5.	Pamekasan	150	307
6.	Bangkalan	124	277
7.	Sampang	47	267
8.	Sumenep	229	320

Selain di Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan, lontar juga banyak ditemukan di Bali sekitar 2.043 ha; 1.861 ha terdapat di Kabupaten Karangasem dan 182 ha terdapat di Kabupaten Buleleng. Kemudian di Jawa Tengah, Kabupaten Rembang lontar ditemukan sekitar 2.539 ha.

2.4 Global Market Electric Vehicle

2.4.1 Electric Vehicle

Kendaraan listrik atau *Electric Vehicle* adalah cakupan yang populer dalam desain, penelitian dan pengembangan. Untuk memenuhi kebutuhan mobilitas di masa depan, pola kendaraan listrik generasi baru berubah setiap waktu. Dari data pada tahun 1996, rasio penduduk yang tinggal di daerah perkotaan akan menempati 46% populasi dunia. Diperkirakan sampai tahun 2030, jumlahnya akan mencapai 61%. Hal ini menunjukkan bahwa ke depan, kegiatan ekonomi manusia akan berpusat di daerah perkotaan.

Dengan demikian, kendaraan listrik ringan yang cocok untuk lalu lintas jarak pendek akan memiliki prioritas pengembangan produk. Jonathan dan Craig melaporkan, untuk memprediksi tren, SET (*Society, Economy & Technology*) adalah metode analisis yang paling umum diterapkan. Hal tersebut menghubungkan tren dan teknologi yang berlaku dengan pemahaman untuk motivasi penjualan. (Shou Fang Liu, 2013)

2.4.2 Light Electric Vehicle

Perkembangan teknologi yang cepat membuat kendaraan listrik ringan seperti sepeda listrik, *skateboard* dan *Segways*, menjadi alternatif yang layak untuk transportasi konvensional di masa mendatang, terutama di area perkotaan untuk menghadapi tantangan yang berkaitan dengan transportasi, lingkungan dan kesehatan manusia.

Kendaraan *Light Electric Vehicle* pertama kali yang menjadi inovasi di tahun 2001 sebagai pengembangan kendaraan listrik modern adalah *segway*. Inovasi produk *segway* tersebut menyebabkan banyak paten tentang produk penggerak motor listrik dari tahun 2001 hingga 2006 dengan paten lebih dari 16.670 mencakup semua kendaraan listrik, dari mobil, perahu, hingga sepeda. Pengembangan mesin listrik skala kecil juga meningkat cukup pesat seiring berkembangnya produk *segway*. (Conneally, 2014)

Peluang kendaraan *Light Vehicle* masuk ke sistem transportasi dengan latar belakang perubahan *sosioteknik*. Pendekatan transisi *sosioteknik* meliputi penggambaran perubahan sistematis untuk target pasar dan pengguna preferensi, pengetahuan tekno-ilmiah, dan jaringan industry dengan pertimbangan konsumen dalam penggunaan *Light Vehicle* di masa depan. Dalam ruang lingkup *Light Vehicle*, konsumen dan studi pengguna terfokus pada produk sepeda listrik, skuter listrik, microcars listrik, elektrik *3- & 4-wheelers*, *electric skateboard*, dan *Segway*.

Lampiran 4.

Gambar 2.4 *Trend Light Electric Vehicle*

- **Survey minat *Light Vehicle***

Penelitian ini didasarkan pada analisis statistik tanggapan terhadap calon konsumen dalam hal jenis kelamin, umur, tempat tinggal dan ukuran rumah. 1030 responden survei tersebut dipilih direkrut oleh perusahaan riset pasar *Finlandia Taloustutkimus Oy*. Sasaran Kelompok survei adalah individu berusia 15-79 tahun. Pertanyaan survei didasarkan pada wawancara secara berkelompok untuk mengidentifikasi isu konsumen yang relevan dalam transportasi *Light Vehicle* (Repo et al., 2015). Enam jenis Kendaraan listrik dalam survei: sepeda listrik, *moped*, microcars, *3- & 4-wheelers*, *electric skateboard*, dan *Segway*.

Analisis berikut didasarkan pada data survei, yang menyangkut kepentingan kendaraan listrik dengan tujuan penggunaan responden, dan penggantian moda transportasi jarak pendek di masa depan. Penelitian ini menggunakan ukuran umum signifikansi statistik $p < 0,05$. Hasilnya bisa digeneralisasikan dengan jenis kelamin, usia, tempat tinggal dan ukuran rumah tangga, seperti sampel survei tertimbang sehingga mewakili kelompok sasaran.

- **Hasil survey pada minat *Light Vehicle***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep kendaraan *Light Vehicle* sudah tidak asing lagi bagi hampir semua responden, meski hanya 14% yang pernah mencoba atau menggunakannya. Sepeda listrik itu Kendaraan yang paling dikenal, seperti yang diketahui hampir semua responden (95%), dan sudah lebih sering digunakan (8%) dibanding kendaraan lainnya. *Segway* hampir dikenal (92%), *3- & 4-wheelers* sudah tidak asing lagi bagi responden yang lebih sedikit (87%). Kendaraan yang sedang menjadi perbincangan saat ini adalah *electric microcar* dan *electric skateboard* dengan presentase produk yang dikenal sebesar (64%).

Hasilnya menunjukkan bahwa ada peluang masa depan untuk kendaraan *Light Vehicle*. Kendaraan tersebut dapat menjadi mode transportasi masa depan yang potensial dari pada transportasi saat ini. Hampir seluruh responden cukup bersedia untuk menggunakan kendaraan listrik di masa depan, sementara seperlima tidak berniat mengakuisisi atau menggunakannya.

Tabel 2.7 Minat penggunaan kendaraan *Light Vehicle* di masa mendatang (% responden, N = 1030).

No	Light Electric Vehicle	Pemakaian berkelanjutan	Berencana untuk membeli dan menggunakannya	Mungkin membeli di kemudian hari	Mencoba membeli untuk melihat fitur	Ingin menggunakan	Total
1.	Sepeda Elektrik	1	1	28	32	38	100
2.	Segway	0	0,3	8	35	57	100
3.	Elektrik 3 & 4 wheelers	0,1	0	13	7	80	100
4.	Elektrik Skuter	0	0,1	6	13	81	100
5.	Elektrik Skateboard	0,2	0,1	2	15	83	100
6.	Elektrik MicroCar	0,2	0	3	10	87	100

Menurut responden, keinginan dalam membeli dan menggunakan kendaraan *Light Vehicle* meningkat untuk alasan mobilitas mandiri (86%), kemudahan penggunaan kendaraan (84%), keterjangkauan (78%), menyenangkan (71%) dan ramah lingkungan (71%). Hambatan utama

yang diidentifikasi termasuk harga beli yang mahal (95%), masalah dalam penggunaan musim dingin (94%), jumlah titik pengisian yang kecil (87%), dan jalur khusus terbatas (79%). (Hyvonen Kaarina, 2016)

2.5 *Electric Longboard*

2.5.1 Definisi

Electric longboard adalah permainan atau hobi dalam menjalankan papan seluncur dengan bantuan penggerak motor. Tren baru serta pengalaman berkendara papan luncur didukung oleh mesin bermotor dengan tujuan mobilitas jarak dekat, sedangkan regular *longboard* mengharuskan pengguna memulai dan menggunakan momentum sendiri. *Electric longboard* menawarkan kesenangan dan kenyamanan dengan bentuk papan yang besar serta memiliki roda khusus untuk membuat perjalanan lebih nyaman.

Desain *electric longboard* dibangun dengan bodi *Longboard*, dengan dimensi yang lebih panjang dari regular *longboard*. Penggunaan roda *longboard* yang lebih lunak (tidak terlalu keras) memberikan grip yang baik serta berkendara yang lebih nyaman. *Longboard* dirancang sebagai alat untuk bepergian, berbeda dengan regular *longboard* yang lebih banyak digunakan untuk trik. *Electric longboard* memberi kemudahan dari segi penggunaan, meskipun teruntuk user yang sama sekali tidak punya “experience” dalam mengendarai *longboard* karena dimensi, *wheel base*, dan bentuk yang berpengaruh dalam keseimbangan dan kemudahan berkendara. (Conneally, 2014)

Fitur lain dalam *electric longboard* serta menjadikan produk tersebut lebih aman dikendarai yakni konfigurasi remote control dengan motor listrik yang terpasang karena user dapat mengatur kecepatan dan *brake system*.

2.5.2 *Trend Electric Lonboard*

Era sekarang merupakan tahap revolusi transportasi serta transit listrik yang merupakan *wave of future*. Baru-baru ini *longboard* elektrik telah perlahan-lahan menjadi pilihan berkendara masyarakat urban khususnya muda mudi untuk

memenuhi kebutuhan mereka untuk sekedar jalan-jalan ke kota, berangkat ke kampus, dan hampir setiap lokasi perkotaan lainnya yang dapat dijangkau dengan *electric longboard*.

Awal mula *electric longboard* terbentuk di akhir tahun 1960-an di California namun dengan kendala suara yang berisik, mahal, dan tidak mampu menangani kebutuhan fisik seorang *skateboarder*. Keberlangsungan produk *electric skateboard* tidak bertahan lama karena di tahun 1977 terdapat larangan tentang penggunaan papan luncur bertenaga motor. Di tahun 2012, debut *electric longboard* muncul kembali di *Kick Starter* dengan perusahaan bernama *Boosted Board* yang memiliki jenis papan longboard. (Conneally, 2014)

Berdasarkan survey yang dilakukan oleh perusahaan riset pasar *Finlandia Taloustutkimus Oy* dengan sasaran kelompok survey adalah individu berusia 25-64 tahun dengan jumlah responden 165 orang yang menyukai pembahasan mengenai *electric longboard*.

Didapati hasil survey seperti berikut :

- *Electric Longboard* berdasarkan faktor *sosiodemografi* (jenis kelamin, umur, jarak tempat kerja / sekolah / kampus, tempat tinggal, pendapatan, dan ketersediaan mobil), lebih digandrungi di kalangan anak muda dan setengah baya, dengan kebanyakan pengguna rata-rata pria dengan berpenghasilan menengah. Bertempat tinggal di perkotaan dalam sebuah apartement, memiliki kendaraan (mobil) dengan kegunaan jarak jauh serta aktifitas sehari-hari berada di lingkup perkantoran / kampus dengan jarak yang tidak terlalu jauh.
- Tujuan Pemakaian *electric longboard* dalam survey berikut dengan jumlah responden 165 orang. Didapati lebih dari setengah responden ingin menggunakan *electric longboard* untuk aktivitas santai seperti mengganti rutinitas jalan santai, keliling kota atau perumahan tapi juga dianggap

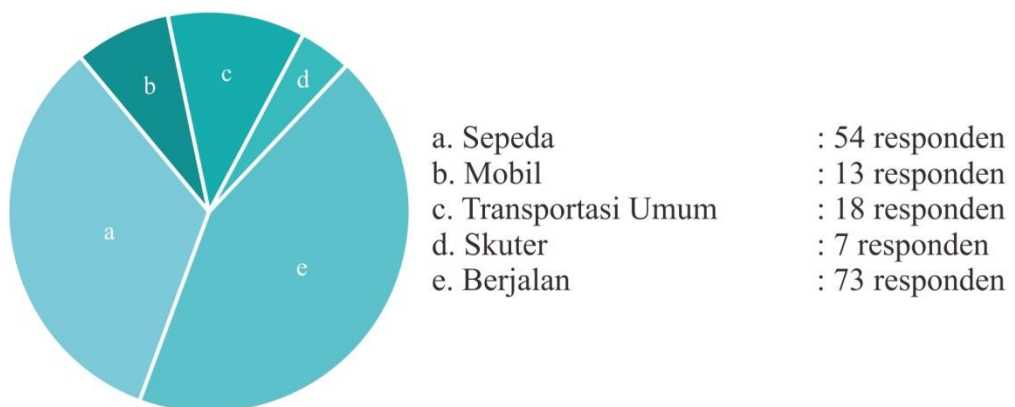
berguna untuk belanja dan juga untuk komuter dalam bekerja, sekolah dan kampus (diagram 1).

Diagram 2.1 Tujuan Pemakaian *Electric Longboard*



- Hasil survei menunjukkan bahwa kendaraan *Light Vehicle* dianggap menjadi pengganti aktivitas bersepeda, berjalan dan mengemudi mobil, serta dianggap sebagai pengganti transportasi umum (diagram 2)

Diagram 2.2 Pergantian Transportasi Konvensional Menuju Kendaraan *Light Vehicle* di Masa Mendatang



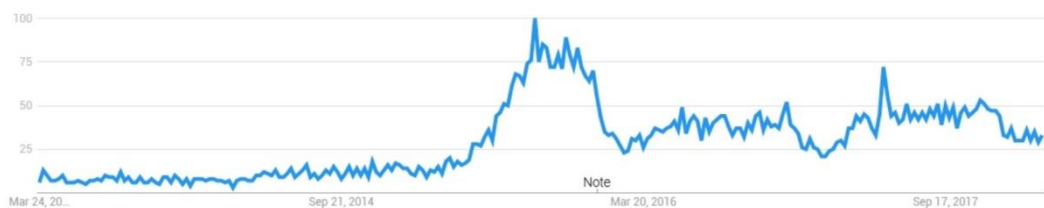
Terlepas dari minat dan permintaan konsumen, ada kepentingan masyarakat yang lebih luas dalam penggunaan kendaraan *Light Vehicle* dalam kasus ini adalah *electric longboard*, di Indonesia khususnya tentang bagaimana kendaraan *Light Vehicle* tersebut bisa menggantikan mobil dan

apakah mereka akan menggantikan publik transportasi, bersepeda atau berjalan kaki. Hasil survei menunjukkan bahwa konsumen tertarik untuk mencoba kendaraan *Light Vehicle*, tapi mungkin mereka menggunakannya untuk mengganti bersepeda dan berjalan. Hasil saat ini studi menunjukkan kebutuhan untuk penelitian masa depan di pasar lain dan konteks penggunaan untuk kendaraan *Light Vehicle*. Di kemudian hari kendaraan *Light Vehicle electric longboard* bertindak sebagai pengganti moda transportasi yang umum dijumpai dan menjadi alternatif kendaraan baru yang ramah lingkungan.

Hasil survey membuktikan bahwa kendaraan *Light Vehicle* dilihat oleh konsumen sebagai ceruk teknologi (bandingkan Geels, 2002; Hoogma dkk. 2002). Kendaraan *Light Vehicle electric longboard* masih mencari pengguna yang lebih luas dan menerima produk tersebut.

Sumber : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516308717>

Diagram 2.3 Trend Electric Longboard 5 Tahun Terakhir



Sumber : <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=electric%20skateboard&hl=en-US>

Dari diagram diatas (Diagram 3) peningkatan jumlah konsumen *electric longboard* terjadi di tiap tahunnya, dari bulan maret tahun 2013 hingga maret tahun 2018. Peningkatan jumlah konsumen serta ketertarikan *Light Vehicle electric longboard* terjadi di bulan september 2015 karena berbagai brand yang mulai bermunculan, menambah value dalam memilih *electric longboard* dengan fitur unggulan masing-masing.

Ketertarikan dan peningkatan jumlah peminat kendaraan *Light Vehicle* dalam hal ini adalah *electric longboard* juga dilandasi oleh kemajuan infrastruktur dalam suatu negara serta pengaruh dari budaya masyarakat urban. Berikut merupakan rincian jumlah peminat dan pengguna *Light Vehicle electric longboard* ditinjau dari tiap-tiap negara di dunia :

Tabel 2.8 Trend Global Electric Longboard



No	Negara	Ketertarikan Produk Electric Skateboard	No	Negara	Ketertarikan Produk Electric Skateboard
1	Australia	100	25	Portugal	13
2	Singapore	71	26	Austria	12
3	United States	66	27	South Korea	12
4	New Zealand	65	28	Pakistan	11
5	United Kingdom	46	29	India	11
6	Canada	44	30	Hungary	9
7	Romania	41	31	France	8
8	Norway	39	32	Spain	8
9	Ireland	37	33	Germany	8
10	United Arab Emirates	34	34	Saudi Arabia	8
11	Denmark	31	35	Italy	7
12	South Africa	30	36	Indonesia	6
13	Sweden	30	37	Mexico	5
14	Israel	29	38	Chile	5
15	Hong Kong	28	39	Poland	5
16	Netherlands	23	40	Thailand	5
17	Malaysia	23	41	Taiwan	5
18	Switzerland	20	42	Colombia	4
19	Belgium	19	43	Brazil	3
20	Philippines	18	44	Argentina	3
21	Czechia	18	45	Vietnam	3
22	Finland	17	46	Turkey	2
23	Croatia	16	47	Rusia	2
24	Greece	14	48	Japan	2

Sumber : <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%20-y&q=electric%20skateboard&hl=en-US>

2.6 Tinjauan Desain *Light Vehicle Electric Longboard*

Tabel 2.9 Eksisting produk *Electric Longboard*

Boosted Board, Harga : \$ 1,499.00		
Spesifikasi	Kelebihan & Kekurangan	Yang Diacu
<ul style="list-style-type: none"> - Conversion kit motor dengan penggerak belt. - Pengereman regeneratif dan responsif. - 22 mph top speed. - 25% grade hill climbing. - Deck bambu kuat dan lentur. - Design Deck Vanguard. - Rentang durasi baterai 6 dan 12 mil (full charge) - Wireless controller, connectivity Bluetooth 	<p>(+)</p> <p>Responsif dengan penggerak conversion kit & belt.</p> <p>Desain Deck cembung guna memberikan suspensi alami</p> <p>(-)</p> <p>Conversion kit motor rawan terkena hantaman yang mengakibatkan performa motor berkurang / rusak</p>	<p>Bentuk serta kontur Deck Camber(cembung)</p> <p>Bentuk Cover baterai dan ESC yang terlihat dinamis</p>

Sumber : <https://boostedboards.com/board/>

Lou Board, Harga : \$ 799.00		
Spesifikasi	Kelebihan & Kekurangan	Yang Diacu
<ul style="list-style-type: none"> - Hub motor - 17 mph (28 km/jam) top speed - Berat 4,3 kg (9,5 lbs) - Deck serat karbon - Baterai Lithium ion 36 V 2.2 Ah - Roda yang dapat di ganti (meskipun hub motor) - Rentan durasi baterai 15 kilometer (full charge) - Wireless controller, connectivity Bluetooth 	<p>(+)</p> <p>Body skateboard tergolong kecil dan dapat dibawa dengan mudah.</p> <p>Anti air, karena battery cover menyatu dengan deck.</p> <p>(-)</p> <p>Papan tergolong kuat namun tingkat lentur sangat rendah karena sebagian besar papan digunakan untuk tempat menyimpan baterai.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desain controller - Penggunaan Hub Motor karena terlihat minimalis dan rapi, meskipun tingkat akselerasi terbilang rendah.

Sumber : <https://www.louboard.com/>

Evolve GT Carbon, Harga : \$ 1,959.99		
Spesifikasi	Kelebihan & Kekurangan	Yang Diacu
<ul style="list-style-type: none"> - Conversion kit motor dengan penggerak belt - Deck material : High-Grade Carbon Fiber & Kevlar - Panjang Deck : 102 cm - Jarak sumbu roda : 81 cm - Berat : 7,9 kg - Rentan durasi baterai sampai 30 km - 26 mph (42 km/jam) top speed - Pengereman regeneratif - Max rider weight : 100 kg (220 lbs) 	<p>(+)</p> <p>Akselerasi responsif dengan Conversion kit motor with belt serta menjadi electric longboard tercepat saat ini.</p> <p>Desain dengan estetika yang bagus dan sporty, dimana material carbon fiber di ekspose pada permukaan papan dan menjadi ciri khas EVOLVE.</p> <p>(-)</p> <p>Dimensi papan longboard yang terlalu panjang.</p> <p>Peletakan dial pada remote yang tidak wajar, dan harus membiasakan diri dengan remote tersebut</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk dan kontur Deck Longboard

Sumber : <https://www.evolvekateboards.com/#/>

Inboard M1, Harga : \$ 1,399.00		
Spesifikasi	Kelebihan & Kekurangan	Yang Diacu
<ul style="list-style-type: none"> - Hub Motor - 22 mph (35 km/jam) top speed - Rentan durasi baterai 7 mil (11 km) - Berat 6,57 kg - Max rider weight : 113,3 kg (250 lbs) - Pengereman regeneratif - Wireless controller, connectivity Bluetooth - Material papan : Lightweight wood-core composite - Deck dimensions : 94 cm x 26 cm 	<p>(+)</p> <p>Bentuk remote yang menyesuaikan dengan pengoperasian pada tangan.</p> <p>Desain terlihat clean karena cover battery menyatu dengan papan serta bentuk yang minim guratan.</p> <p>(-)</p> <p>Desain yang mainstream pada longboard</p> <p>Durasi baterai yang terbilang kurang tahan lama.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk remote - Penggunaan material komposit

Sumber : <https://www.kickstarter.com/projects/1728725377/ionboard>

Berdasarkan tabel diatas, perancangan ini lebih berfokus pada *electric longboard* dengan jenis *Hub Motor* karena bentuknya yang lebih ringkas, kesan minimalis, jarang terjadi *maintenance*, dan awet. Dalam segi penggunaan jenis papan, lebih berfokus kepada material alam (kayu, bambu, komposit anyaman) dengan sistem layering untuk memberikan suspensi alami pada saat pemakaian *electric longboard*.

Lampiran 5.

Gambar 2.5 Eksisting Produk *Electric Longboard*

2.7 Tinjauan Hasil Rancangan *Light Vehicle Electric Longboard*

2.7.1 *Boosted Board electric longboard*

Menurut website resmi dari *Boosted Board*, Papan *Boosted* dirancang untuk meningkatkan pengalaman transportasi perkotaan. Berawal dari 3 orang yang memiliki masalah yang sama yakni menginginkan transportasi yang sederhana, ringan, cepat, dan menyenangkan dengan kegemaran yang sama yakni bermain *longboard*. John Ulmen, Sanjay Dastoor, Matt Tran merupakan pendiri *Boosted Board* dengan proyek awal di tahun 2012 yang sukses di *Kickstarter*.

Boosted Board memiliki papan *longboard* dengan diameter 107 x 22 cm bekerjasama dengan *Loaded Board* dalam membangun papan berbahan laminasi bambu dengan kelenturan 175-230 lbs / 80-105 kg . Berat keseluruhan *Boosted Board* mencapai 7,2 kg.

Jarak tempuh dari baterai *Boosted Board* mencapai 11,2 km dengan kecepatan mencapai 35 km/jam menggunakan jenis dual motor *belt driven motor* yang dapat melewati tanjakan hingga 30 derajat.. Menggunakan sistem *regenerative and reliable break* yang memungkinkan pengereman konstan dan halus. *Boosted Board* dibekali roda dengan diameter 80 x 56 mm milik brand *Orangatang* yang rigid saat digunakan di aspal jalanan. Harga *Boosted Board* mencapai Rp. 16.700.000,00 / unit.

2.7.2 *Evry Board “Trek 2 in 1” electric skateboard*

Evry board merupakan produk *electric longboard* dari Indonesia dengan produk unggulan mereka yakni *Evry Trek 2 in 1*. *Evry board* berjalan pada tahun 2017 dengan pendirinya yakni Adri Dwitomo. *Evry Trek* memiliki papan berdiameter 93 x 24 cm dengan material 8 lapis kayu maple dengan fleksibilitas 286 lbs / 130 kg dan berat keseluruhan *Evry Trek* mencapai 7,5 kg.

Kecepatan *Evry Trek* mencapai 30 km/jam dengan jarak tempuh hingga 15 km serta dapat melewati tanjakan hingga 30 derajat. Penggunaan dual motor *belt driven motor* 2000 watt serta kapasitas baterai 4.400 mah. *Evry Trek*

menggunakan roda tipe *all terrain wheel* dengan tambahan roda jenis *street wheel* diameter 83 mm. Waktu pengisian daya baterai dari 0 – 100% diperlukan waktu 2 jam.

Evry Trek berada di kisaran harga Rp. 8.800.000,00 / unit.

Lampiran 6.

Gambar 2.6 Rancangan *Electric Longboard*

2.8 Tinjauan Aspek Teknis

Berbagai macam sistem dan perangkat pendukung dalam mengembangkan / merancang *Light Vehicle electric longboard* dan harus disesuaikan dengan konsep dan kebutuhan objek rancangan.

2.8.1 Sistem Penggerak (Belt Driven Motors)

Belt driven motor merupakan sistem penggerak utama pada *electric skateboard*, dimana rotasi pada motor disalurkan ke roda dengan perantara *belt* karet. Hampir sebagian brand *electric longboard* menggunakan konfigurasi *belt driven motor* dikarenakan responsibilitas yang cukup baik.

Keuntungan dari *Belt Driven Motor*

- Mendapatkan rasio *gearing* yang kuat dan kencang, serta setiap motor listrik memiliki rentang daya yang cukup hemat untuk motor.
- Akselerasi lebih responsif dikarenakan perbandingan putaran motor dan putaran roda (2:1).
- *Maintenance* lebih mudah karena suku cadang mudah didapat dan mudah di *assembly*.

Kekurangan *Belt Driven Motor*

- Penggantian *belt* yang berkelanjutan : Penggunaan *electric longboard* setiap hari menyebabkan *belt* lama kelamaan menjadi aus dan memerlukan suku cadang baru.

- *Electric longboard* tidak dapat dikayuh saat pengoperasian dalam keadaan motor mati : Jika baterai mati, pengguna tidak dapat mengayuh *electric longboard* seperti halnya papan *longboard* konvensional karena banyaknya gesekan dan rotasi roda yang tertahan oleh *belt driven motor*.
- Motor listrik rawan akan benturan, debu, dan cipratan air : Peletakan motor listrik yang berada di luar roda, membuat kecenderungan akan benturan (batu & polisi tidur) saat pengoperasian di jalanan. Faktor masuknya air, membuat sistem penggerak rawan rusak.

Lampiran 7.

Gambar 2.7 *Belt Driven Motor*

2.8.2 Sistem Rangkaian Elektronik

1. *Electronic Speed Controller (ESC)*

Electronic Speed Controller (ESC) adalah sirkuit elektronik yang digunakan untuk mengubah kecepatan motor listrik, rutenya dan juga melakukan rem dinamis. *ESC* Ini sering digunakan pada model motor yang dikendalikan radio kontrol yang bertenaga listrik, dan paling sering digunakan untuk motor *brushless* pada dasarnya memberikan sumber tegangan listrik tiga fase elektronik untuk motor. *ESC* dapat menjadi unit terpisah dengan pemancar yang diterima radio kontrol dengan tombol fisik *throttle* yang didalamnya terdapat *receiver*, dengan contoh penerapannya seperti radio kontrol mainan R / C.

- Fitur dari *Electronic Speed Control*

Seperti kita ketahui, *ESC* mengendalikan kecepatan putaran motor. *Electronic Speed Controller (ESC)* memiliki 3 set kabel utama. 3 kabel untuk menghubungkan *ESC* ke motor listrik, Satu kabel disambungkan ke baterai utama sumber energi, dan kabel penghubung *receiver* yang dihubungkan ke saluran *throttle* penerima. Fitur utama dari *ESC* meliputi sirkuit eliminator baterai, *cut off* tegangan rendah, rem, dan komponen yang digunakan di *ESC*.

Dalam perancangan *electric skateboard*, *ESC* yang digunakan adalah *ESC* dengan kekuatan 100A - 150A untuk menopang daya *Belt Driven Motor* yang berkisar antara 85 A – 100A agar *ESC* tidak panas saat digunakan.

Spesifikasi *Electric Speed Controller* (*ESC*)

- 100A *Applicable voltage* : 2S-6S,7.4V-25.2V BEC
- *Output* : 6.0V adjustable/3A
- *Dimensi* : 55x48x25mm
- *Berat* : 100g

Lampiran 8.

Gambar 2.8 *ESC* (Electronic Speed Controller)

2. Receiver

Receiver merupakan piranti elektronik dengan kegunaan untuk transmisi sinyal dari radio kontrol ke *Elektronic Speed Controller* (*ESC*) untuk mengendalikan akselerasi dan sistem pengereman saat menekan throttle radio control.

Fitur dari *Receiver* :

- Sederhana dan mudah dalam pemasangan ke dalam *ESC*.
- Dengan 2.4GHz, proses pairing dari radio kontrol ke receiver pada *ESC* menjadi lebih mudah.

Lampiran 9.

Gambar 2.9 *Receiver*

3. Baterai Indikator

Baterai Indikator dalam desain *electric longboard* sangat diperlukan untuk melihat jumlah persentase daya baterai yang ada. Kegunaan lain dari Baterai Indikator yakni untuk memprediksi rentan jarak tempuh yang akan dicapai dengan kondisi daya baterai yang tersedia.

Fitur dari baterai indikator

- Tegangan DC 8V
- *Bright LCD Display & Low Power Consumption* : layar LCD berkualitas tinggi dan cerah dengan cahaya biru terang, dengan konsumsi daya yang rendah.
- Cocok untuk Berbagai Spesifikasi Baterai: Pembaca kapasitas baterai cocok untuk baterai 12V / 24V / 36V / 48V, baterai *Lithium Ternary*, baterai *lithium-ion Polymer*, baterai lithium ion 3-15 seri, baterai penyimpanan, baterai air, dll.
- Indikator baterai fungsional ini dapat diterapkan ke berbagai instrumen, perangkat portabel, Bank Daya, perangkat medis, *electromobile*, *self balance* mobil.
- Proses pemasangan baterai indikator yang relatif mudah, dengan pemasangan kabel konektor di belakang monitor dan pemasangan monitor pada bidang datar dengan menggunakan sekrup

Lampiran 10.

Gambar 2.10 *Battery Indicator*

4. Kabel Konektor

a. Parallel Connection Conversion Plug

- Nama Merek : AMASS
- Nama Item : plug konversi XT90
- Tip : Soket koneksi paralel
- Penggunaan : untuk menyambungkan atau mengkonversi 2 kabel konektor *Electric Speed Controller* (ESC) menjadi 1 konektor plug untuk memasang satu baterai sebagai sumber energi.

b. Kabel *Y Servo*

Kabel *Y servo* digunakan untuk mengkoneksi 2 kabel servo menjadi satu ke *output receiver*. Panjang kabel *Y servo* : 12 cm

Lampiran 11.

Gambar 2.11 Kabel *Connector*

2.8.3 Baterai

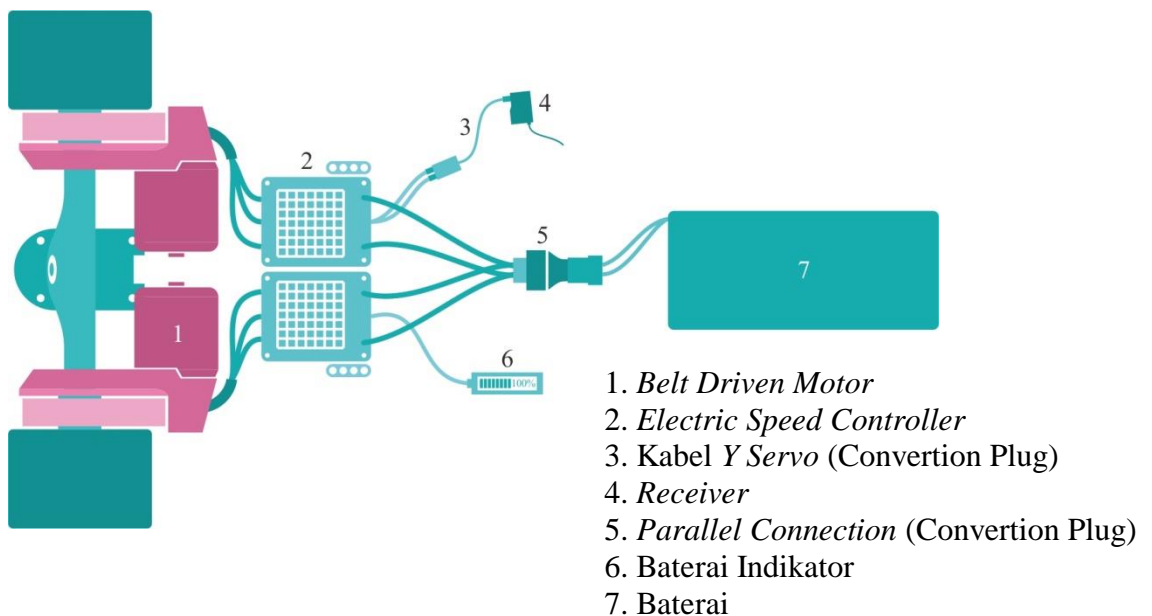
Baterai merupakan salah satu perangkat vital kendaraan elektrik ,dalam hal ini pada perangkat *electric longboard*. Bahwasanya baterai merupakan sumber energi utama yang digunakan untuk menggerakkan motor, membaca *ESC* dan *controller*. Besar daya baterai berbanding lurus dengan lamanya penggunaan *electric longboard* tersebut. Pemilihan motor listrik berdasarkan input daya dan berat hub motor, trucks, dan pemilihan material papan *longboard* akan mempengaruhi konsumsi energi daya pada baterai.

Dalam perancangan *electric longboard*, pemilihan kapasitas dan tipe baterai sangat berpengaruh. Dianjurkan memakai baterai dengan kapasitas 2200 Mah – 5500 Mah untuk keperluan jarak yang lumayan jauh, dimana 2200 Mah 11,1V bisa menempuh jarak kurang lebih 4,3 km.

Lampiran 12.

Gambar 2.12 Baterai *Lithium-Ion*

2.8.4 Konfigurasi sistem penggerak, sistem rangkaian elektronik, dan baterai



2.9 Tinjauan Komponen *Longboard*

Berbagai jenis komponen dalam produk *longboard* disesuaikan dengan pengembangan *Light Vehicle electric longboard* dan disesuaikan dengan konsep serta kebutuhan objek perancangan. Mulai dari bentuk papan, jenis papan, kontur papan, jenis *truck*, *truck mount*, dan jenis roda.

2.9.1 Jenis Papan *Longboard* (Freeriding)

Papan *longboard* yang digunakan memiliki jenis *freeriding* yang berfokus pada kecepatan tinggi ketika berkendara di jalanan datar ataupun saat turunan. Bentuk papan *freeriding* memiliki *wheelbase* panjang untuk memberikan stabilitas tinggi dengan bentuk yang simetris.

Lampiran 13.

Gambar 2.13 Papan *Longboard* "Freeride"

2.9.2 Bentuk Papan *Longboard* (Camber)

Bentuk papan *longboard* yang digunakan dalam merancang *electric longboard* yakni *camber deck*. Fungsi cembung pada *camber deck* bertujuan untuk mendapatkan suspensi alami dengan fleksibilitas tinggi karena memiliki pusat gravitasi lebih tinggi saat mengendarai *electric longboard*. Namun bentuk *camber deck* memiliki resiko kurangnya stabilitas saat penggunaan dengan kecepatan tinggi.

Lampiran 14.

Gambar 2.14 Papan *Longboard* "Camber"

2.9.3 Kontur papan *Longboard* (Progresif)

Kontur papan *longboard* jenis *progresif* memiliki fungsi pijakan yang aman saat berada di papan, karena bagian tumit dan jari kaki terkunci pada area lengkung.

Lampiran 15.

Gambar 2.15 Kontur Papan *Longboard* "Progresif"

2.9.4 Jenis Truck Longboard (Reverse Kingpin)

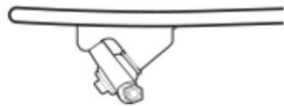
Fungsi dari *truck* dalam *longboard* yakni sebagai penopang papan dan poros putaran roda, selain itu truck juga berfungsi sebagai alat bermanuver dalam permainan *longboard*. Jenis *truck longboard* yang digunakan adalah *reverse kingpin*, dimana arah kingpin berada berlawanan dengan *axel*. *Truck reverse kingpin* memiliki ukuran yang lebih tinggi dari truck biasa dengan keunggulan bermanuver dan keseimbangan yang lebih baik.

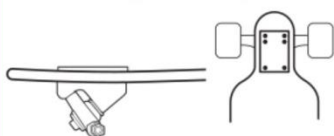
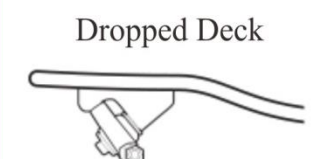
Lampiran 16.

Gambar 2.16 *Reverse Kingpin Truck* (a) dan *Traditional Truck* (b)

2.9.5 Tinjauan Truck Mount Longboard

Tabel 2.10 Jenis *Truck Mount Longboard*

No.	Jenis Truck Mount	Kelebihan & Kekurangan	Pengaplikasian ke dalam Electric Skateboard
1	<p>Top Mount</p>  <p>Desain truck mount paling sederhana dengan adanya lubang tiap sisi papan untuk memasang truck.</p>	<p>(+) Daya cengkram roda serta manuver lebih mudah</p> <p>(-) Kurang stabilitas karena ground clearance tinggi</p>	<p>Sangat mungkin diaplikasikan ke dalam electric skateboard karena komponen kelistrikan serta baterai dapat dipasang di bawah papan longboard dengan alasan ground clearance tinggi.</p>

2	<p style="text-align: center;">Drop Through</p>  <p>Memiliki lubang potongan pada tiap ujung papan, sehingga pemasangan truck lebih menonjol keatas.</p>	<p>(+) Lebih Stabil Daya cengkram roda lebih kuat</p> <p>(-) Manuver berbelok kurang bagus.</p>	<p>Memungkinkan untuk diaplikasikan ke dalam electric skateboard karena komponen kelistrikan dan baterai dapat dipasang dibawah papan longboard karena ground clearance cukup tinggi, namun tingkat manuver tidak maksimal</p>
3	<p style="text-align: center;">Dropped Deck</p>  <p>Tiap ujung papan memiliki ketinggian yang berbeda dengan bodi papan dengan truck mount yang berlubang.</p>	<p>(+) Lebih Stabil Daya cengkram roda lebih kuat</p> <p>(-) Manuver berbelok lebih sulit Ground clearance lebih rendah</p>	<p>Tidak memungkinkan untuk diaplikasikan ke dalam electric skateboard karena komponen kelistrikan dan baterai tidak dapat dipasang dibawah papan longboard karena ground clearance rendah</p>

Berdasarkan tabel diatas, perancangan ini lebih berfokus pada *electric longboard* yang memiliki manuver berbelok yang baik untuk menunjang aktivitas berkendara di perkotaan dan hasil tinjauan didapati jenis truck mount top mount memiliki tingkat manuver yang baik dengan *ground clearance* tinggi.

2.9.6 Tinjauan jenis Roda *Longboard*

Pemilihan jenis roda *longboard* ditinjau dari kondisi infrastruktur (jalanan) di daerah perkotaan khususnya di wilayah Indonesia yang sebagian besar kondisi jalanan cukup bergelombang, terdapat lubang, serta seringnya penggunaan polisi tidur yang menjadi persoalan dalam mendesain sebuah electric longboard. Dari penjabaran tersebut, penggunaan roda *All Terrain Wheel* dengan diameter yang besar sangat membantu untuk penggunaan *electric longboard* di Indonesia, dengan kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

Kelebihan :

1. Peningkatan akan kenyamanan berkendara karena dapat melalui medan terjal dan bergelombang serta roda yang tebal dapat menjadi suspensi alami.
2. Dalam kondisi kecepatan yang tinggi, penggunaan roda *All Terrain Wheel* menambah kestabilan saat berkendara dan melakukan manuver karena grip pada roda yang cukup baik.

Kekurangan :

1. Dikarenakan roda offroad yang besar dan berat membuat putaran roda melambat pada saat akselerasi awal.

Berdasarkan penjabaran diatas, perancangan ini lebih berfokus pada pengembangan *electric longboard* yang memiliki grip dan traksi tinggi untuk manuver berbelok serta kenyamanan berkendara. Dalam hal ini dibutuhkan jenis roda *longboard* dengan jenis *All Terrain Wheel* dengan tipe *airless / NPT* (non-pneumatic tire).

Lampiran 17.

Gambar 2.17 *All Terrain Wheel*

2.9.7 Tinjauan Komposisi Layering Papan *Longboard*

Komposisi Layering papan *longboard* dalam perancangan kali ini mengacu pada komposisi layering salah satu brand *skateboard* yakni “Bustin Board”. Dengan alasan karena brand tersebut sudah lama menggeluti industri *skateboard*, komposisi layering yang dapat dilakukan dengan metode “hand lay-up”, serta informasi yang cukup transparan mengenai layering papan *longboard* mereka membuat penulis memutuskan mengambil acuan layering papan *longboard* dari brand “Bustin Board”.

Lampiran 18.

Gambar 2.18 Komposisi Layering Brand ”Bustin Board”

2.9.8 Tinjauan Teknik *Sandwich Core Material*

Teknik *Sandwich Core Material* dilatarbelakangi oleh meningkatnya permintaan untuk bahan baru dengan rasio kekuatan terhadap bobot yang lebih ringan. Konstruksi *Sandwich Core Material* menggunakan inti ringan yang memiliki kekuatan lentur dan modulus lentur jauh melebihi dari laminasi kulit saja. Metode normal membangun *sandwich* komposit adalah untuk melaminasi *reinforcement* (bahan penguat) dengan cara konvensional dalam cetakan kemudian meletakkan bahan inti ke dalam laminasi dengan bantuan resin.

Laminasi *sandwich* komposit jenis ini digunakan untuk menguatkan berbagai aplikasi komposit seperti lambung kapal, kap mobil, cetakan, dan panel pesawat. Dengan meningkatkan ketebalan inti, *sandwich* komposit akan semakin kaku serta menambah bobot dan biaya. Beberapa material yang digunakan dalam *Sandwich Core Material* adalah *Nomex* (Honeycomb), Grain Balsa, *Polyurethane Sheet Foam*, dan *Vinyl Sheet Foam*.

Lampiran 19.

Gambar 2.19 Material yang Biasa Digunakan dalam *Sandwich Core Material*

Dalam perancangan kali ini, pengaplikasian teknik *Sandwich Core Material* dalam pembuatan papan longboard ditujukan agar mengurangi bobot, menambah fleksibilitas, namun tetap mempertahankan kekuatan papan *longboard*. Penggunaan kayu balsa dipilih karena selain mudah didapat dan murah dibandingkan material *honeycomb* dan *polyurethane*, kayu balsa memiliki kekuatan kompresi yang tinggi karena memiliki struktur yang baik. Kayu balsa juga memiliki pori-pori kayu yang cukup besar sehingga pada saat dilapisi menggunakan *matriks* (resin), resin akan meresap di permukaan kayu sehingga menjadi material yang cukup keras (W.J. Cantwell, 1996).

2.9.9 Finishing *Electric Longboard*

Berikut merupakan beberapa finishing yang digunakan pada produk *electric longboard*.

1. Finishing *remote, battery & ESC cover*

Finishing menggunakan *Acrylic Spray* yang cocok diaplikasikan pada benda dengan material plastik/plastik. Dengan pengaplikasian sebagai berikut :

- *Base Coat* : menggunakan *acrylic spray* – “primer”
- *Colour* : menggunakan *acrylic spray* – “black dull”
- *Top Coat* : menggunakan *acrylic spray* – “dull lacquer”

Kelebihan penggunaan finishing tersebut yakni praktis, mudah diaplikasikan, serta cukup tahan terhadap panas.

2. Finishing papan *longboard*

Finishing papan *longboard* menggunakan *Waterbased Lacquer*. Menurut (Ningtyas, 2012), menyebutkan bahwa jenis finishing *waterbased lacquer* adalah jenis yang paling populer akhir-akhir ini bagi para konsumen di Eropa. Menggunakan bahan pencair air dan resin akan tertinggal di permukaan kayu. Proses pengeringannya otomatis lebih lama dari jenis bahan finishing yang lain, karena penguapan air jauh lebih lambat daripada penguapan alkohol ataupun thinner. Namun kualitas lapisan film yang diciptakan tidak kalah baik dengan NC atau melamine. Tahan air dan terdapat jenis *waterbased lacquer* yang tahan goresan. Keuntungan utama yang diperoleh dari bahan jenis ini adalah lingkungan dan sosial.

Pengaplikasian *waterbased lacquer* pada papan *longboard* diterapkan pada bagian sisi/tepi papan karena bagian tersebut lapisan layering kayu masih belum terlapisi finishing/resin. Tujuan dari pengaplikasian *waterbased lacquer* adalah menutup pori-pori layering kayu agar udara tidak dapat masuk ke dalam material alam dan menyebabkan pembusukan. *Waterbased lacquer* yang digunakan adalah *Propan PU-91 Clear Dof* dengan rentan waktu pengeringan > 24 jam.

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1 Judul Perancangan

Pemanfaatan Komposit Laminasi Anyaman Daun Lontar dalam Desain *Light Vehicle Electric Longboard*.

Tabel 3.11 judul

Pemanfaatan Komposit Laminasi Anyaman Daun Lontar	Proses mendapatkan sifat material anyaman daun lontar yang sesuai dengan struktur papan longboard melalui metode eksperimen laminasi komposit hibrid.
Desain Light Vehicle Electric Longboard	Proses perancangan <i>elektrik longboard</i> dengan penggunaan <i>belt driven motor</i> sebagai sistem penggerak dengan fungsi sebagai transportasi jarak dekat dan hobi.

Definisi judul secara umum :

Mendesain *Light Vehicle Electric Longboard* yang berfokus pada pengembangan papan longboard menggunakan metode komposit laminasi anyaman daun lontar sebagai pilihan papan longboard yang kuat dan lentur.

3.2 Subjek dan Objek Perancangan

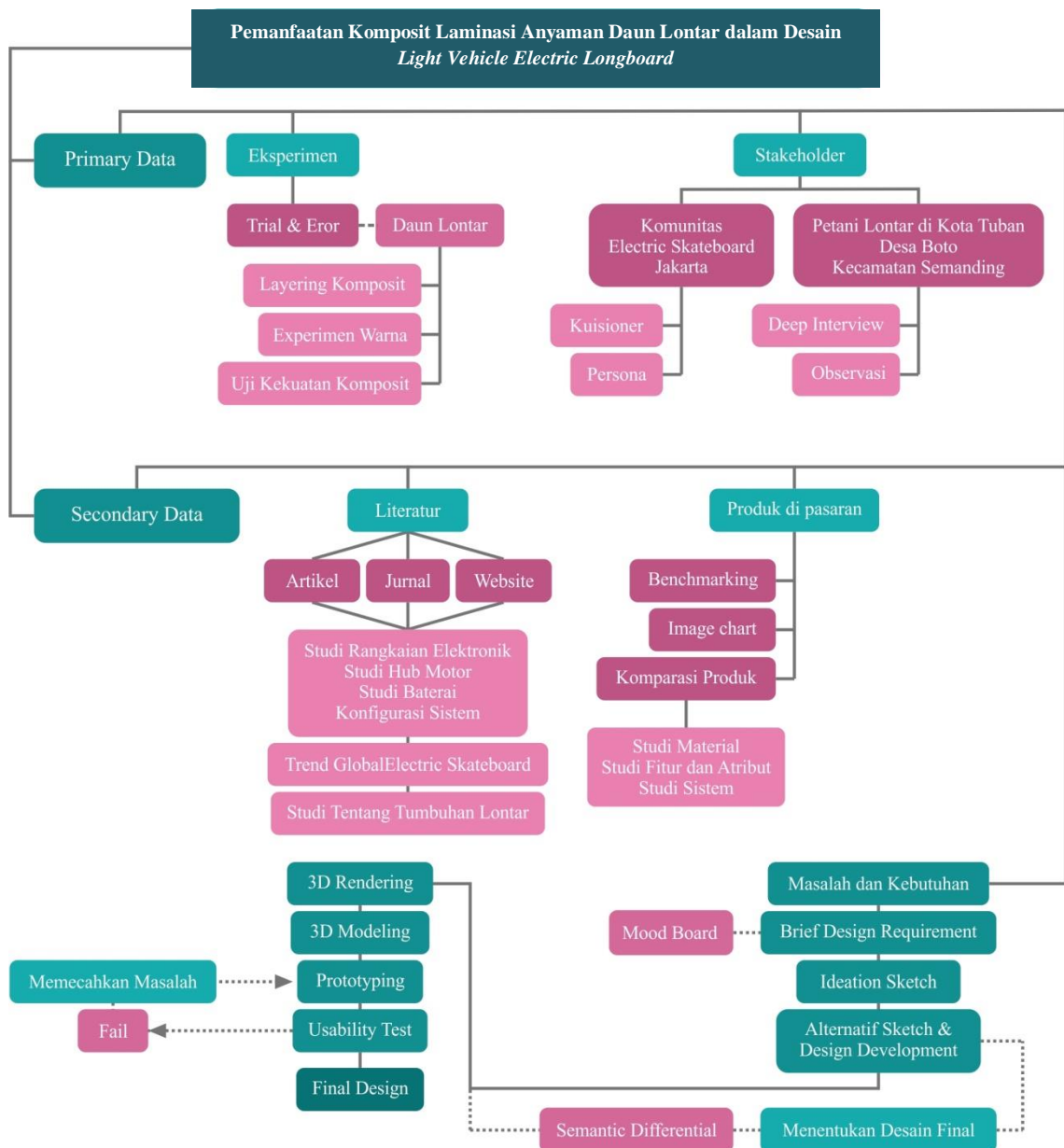
Subyek Perancangan : *Light Vehicle Electric Longboard*

Obyek Perancangan :

- a) Pemanfaatan material anyaman daun lontar
- b) Layering struktur papan *longboard*
- c) Desain papan *longboard*
- d) Desain cover piranti elektronik dan baterai
- e) Desain *remote control*

3.3 Skema Penelitian

Skema penelitian digunakan untuk mengetahui tata urutan penelitian yang dilakukan dalam perancangan ini. Dalam skema ini dilakukan pendekatan untuk mendapatkan data yang diinginkan. Diperlukan pendekatan kuantitatif dan kualitatif agar hasil penelitian yang diperoleh merupakan data konkrit dan sesuai dengan kondisi yang ada, terdapat urutan penelitian serta metode yang digunakan untuk menyelesaikan rancangan *light vehicle elektrik longboard*.



Gambar 3.20 Skema Penelitian

Pada perancangan ini, riset dilakukan dalam 4 sumber yaitu dari eksperimen, stakeholder, literatur, dan produk pasaran.

Yang pertama bersumber dari *eksperimen*, dimana berisi percobaan pengolahan material anyaman daun lontar dengan tujuan utama yakni membuat material yang sesuai dengan karakteristik papan *longboard* dalam bentuk laporan eksperimen baik saat gagal dan berhasil.

Sumber yang kedua yakni *stakeholder* dengan basis komunitas *electric longboard* yang berdomisili di Jakarta, yakni komunitas *E-Board JKT*. Pada tahap ini, dilakukan metode *deep interview* mengenai pengalaman dalam mengendarai *electric longboard*, serta positif & negatif mengenai salah satu transportasi *light vehicle* tersebut. Kemudian mencoba memberikan kuisisioner kepada para anggota *E-Board JKT* sebagai narasumber ahli, serta ada salah satu anggota komunitas tersebut yang menjadi supplier brand *electric longboard*. Dengan begitu, kuisisioner yang diberikan akan menjadi data yang valid mengenai tren, kelebihan, kekurangan, serta kendala penggunaan *electric longboard* di Indonesia. Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah membuat persona sesuai data untuk menentukan target user dan lingkup pemasaran produk *electric longboard* yang di desain.

Stakeholder yang kedua yakni petani lontar yang ada di Desa Boto Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. Dilakukan metode *deep interview* dan shadowing terhadap petani lontar dalam keseharian mereka saat berada di perkebunan lontar. Tujuan dilakukan metode tersebut untuk mendapat data tentang sifat dan karakteristik tumbuhan lontar sebagai modal utama material pembuatan papan *longboard* dalam pengembangan desain *electric longboard*.

Sumber yang ketiga berasal dari *literatur*, yang mana data dapat didapatkan melalui jurnal, artikel atau website yang sudah absah kebenarannya. Pada sumber ini mencari data lebih pada teori tentang komposit laminasi, layering proses pada pembuatan papan *longboard*, serta *global trend electric longboard* dan komponen.

Sumber yang keempat yaitu berasal dari *produk pasaran*, yang mana mengidentifikasi berdasarkan *market share* dan *benchmarking* serta melakukan komparasi mengenai bentuk, harga, sistem yang digunakan.

Berdasarkan ketiga sumber tersebut dapat ditarik suatu masalah/fenomena yang ada. Kemudian menentukan apa saja yang akan diselesaikan dan membentuk *Brief Design Requirement* dan dilanjutkan dengan melakukan *ideation sketch* dan membuat alternatif desain. Setelah desain telah terpilih, kemudian menganalisa komponen yang dibutuhkan, analisa fitur, studi material dan studi antropometri yang dapat diperoleh pada literatur. Langkah selanjutnya membuat Digital modelling menggunakan *software 3d* dan studi model dengan menggunakan metode *rapid prototyping*. Kemudian menganalisa struktur, mekanik, sistem adjustable dan melakukan *usability testing*. Setelah dirasa cukup, kemudian lanjut ke tahap purwarupa dan menghasilkan desain final.

3.4 Metode Pengumpulan Data






Pengumpulan data yang terbagi atas 2, yaitu data primer dan data sekunder. Untuk mendapatkan data primer, diperlukan pengumpulan data dengan cara observasi lapangan, eksperimen dan melakukan wawancara kepada stake holder sedangkan data sekunder yaitu dari kumpulan literatur dan membandingkan literatur satu dengan yang lain sesuai dengan parameter ataupun batasan masalah yang sudah dijelaskan, mempelajari produk yang sudah ada untuk dijadikan acuan desain yang akan dirancang yang bisa didapatkan/diambil dari literatur, jurnal ataupun internet. Pengambilan data yang dilakukan dalam perancangan ini ialah sebagai berikut :

3.4.1 Data Stakeholder

Pengambilan data primer yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan pakar atau narasumber ahli dalam melihat kemungkinan masalah dan mengidentifikasi kebutuhan yang dapat mempengaruhi konsep dan desain akhir dari electric longboard. *Stakeholder* yang digunakan untuk pengambilan data primer ialah petani lontar di kota Tuban serta komunitas *electric longboard* di kota Jakarta.

Berikut adalah narasumber yang turut andil dalam pengumpulan data primer :

Tabel 12 Stakeholder

Pemilik Kebun Lontar dan Penjual Buah Lontar			Komunitas Electric Skateboard Jakarta
			 
<ul style="list-style-type: none"> - Ibu Ruhmiyati - Pemilik kebun lontar - Umur 45 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> - Bapak Basri - Pemilik kebun lontar - Umur 48 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> - Ibu Suriah - Pemilik kebun dan enjual buah lontar - Umur 51 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> - Komunitas Electric Skateboard Jakarta - Agenda rutin di CFD Sudirman, meeting point di Lobby FX Mall

A. *Deep Interview*

Metode ini ditujukan kepada pemilik perkebunan lontar di kota Tuban untuk mendapatkan data berupa :

DEEP INTERVIEW	
Subjek	Ibu Ruhmayati : 45 tahun Pemilik perkebunan lontar
Lokasi	Desa Boto, Kecamatan Semanding, Kabupaten Tuban Jawa Timur
Tanggal Interview	19 Maret 2018
Tujuan	Perawatan Tanaman Lontar Untuk mengetahui cara merawat dan pengembangbiakan tanaman lontar sebagai upaya melihat ketersediaan bahan daun lontar untuk pengembangan material serat daun lontar. Pengolahan Daun Lontar oleh Masyarakat Tuban Untuk mengetahui latar belakang pengolahan material alam daun lontar yang ada di masyarakat Tuban dengan tujuan melihat seberapa jauh pengembangan material daun lontar yang ada di masyarakat. Peluang Material Daun Lontar Untuk melihat seberapa banyak material daun lontar yang ada serta mengetahui karakteristik daun untuk digunakan sebagai material industri.

B. *Observasi*

Metode ini digunakan untuk mengunjungi lokasi yang gunanya untuk mengamati aktivitas pemilik tanaman lontar, cara mereka memanen air nira dan mengambil daun lontar. Observasi dilakukan sebanyak 3 kali di Desa Boto Kecamatan Semanding, Tuban.

Dari pengamatan ini didapatkan data berupa :

OBSERVASI	
Subjek	Ibu Ruhmayati : 45 tahun Bapak Basri : 48 tahun Pemilik perkebunan lontar
Lokasi	Desa Boto, Kecamatan Semanding, Kabupaten Tuban Jawa Timur
Tanggal Observasi	17 Februari 2017 05 Maret 2017 19 Maret 2018
Tujuan	Karakter Daun Lontar Untuk mengetahui secara langsung sifat, ukuran, dan karakter daun lontar pada saat pertama diambil dan pada saat kering.

3.4.2 Kuisisioner

Yaitu metode pengumpulan data dengan menyebarkan kuisisioner yang telah dibuat. Kuisisioner adalah salah satu metode yang paling sering digunakan para *data researcher* untuk mengetahui pendapat user dan masyarakat secara umum. Kuisisioner berupa pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan objek yang sedang diteliti. Kuisisioner tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi minat masyarakat terhadap produk mode yang berkembang saat ini, mengetahui preferensi gaya berbusana, kebiasaan berbelanja serta produk mode yang paling digemari

3.4.3 Mood Board

Metode pengumpulan data dengan mengumpulkan dan menyusun beberapa gambar dengan berbagai macam style desain, warna, dan bentuk yang kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakter, kriteria, dan mood. *Moodboard* dilakukan untuk memperoleh data mengenai gaya dalam produk mode, mendapatkan kata kunci dalam setiap gaya dan karakter produk mode seperti tekstur, warna, garis, siluet, motif, dan sebagainya dari berbagai macam style tersebut.

3.4.4 Eksperimen

Eksperimen merupakan metode yang dilakukan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan material anyaman daun lontar dengan teknik layering pembuatan papan *longboard* untuk membuat material alternatif selain material laminasi bambu dan kayu mapple dengan karakteristik kuat dan lentur.

EKSPERIMEN	
Subjek	Material Alam Daun Lontar
Tanggal Eksperimen	29 Maret 2018 - April 2018
Tujuan	<ul style="list-style-type: none">- Pengembangan komposit serat daun lontar.- Mengidentifikasi karakter material ditinjau dari arah serat.- Mengeksplorasi warna dari material- Eksplorasi layering dalam penggabungan material komposit daun lontar- Pengembangan material daun lontar dengan metode cetak (press).- Pengembangan material daun lontar dengan berbagai matriks yang berbeda.

3.4.5 Persona

Metode penelitian dengan cara mendeskripsikan pengguna menggunakan foto/gambar (bukan orang dalam keadaan nyata sebenarnya) yang mendeskripsikan gaya hidup, perilaku, aktivitas, kondisi fisik, kondisi lingkungan dan lain-lain berdasarkan data yang telah dikumpulkan sehingga mengidentifikasi target user dalam desain yang dibuat.

PERSONA	
Subjek	Contoh Target User Electric Skateboard
Tujuan	<ul style="list-style-type: none">- Mengidentifikasi gaya hidup pengguna- Mengidentifikasi demografi pengguna- Mengidentifikasi kesukaan / kegemaran pengguna

3.4.6 Data Literatur

Data literatur merupakan data sekunder yang mana bisa didapatkan dari berbagai sumber, mulai dari buku akademis, jurnal maupun artikel terpercaya yang tersebar di Internet. Data yang diambil diantaranya pengetahuan tentang pohon siwalan, populasi tumbuhan lontar, perkembangan *electric vehicle*, *trend global electric longboard*. Data tersebut nantinya diolah dan dikembangkan lebih lanjut serta diimplementasikan ke dalam desain.

Data literatur yang diperoleh berupa :

1. Pengembangan riset komposit laminasi anyaman daun lontar yang serupa.
2. Ilmu mengenai pohon lontar dan populasi di Indonesia.
3. Data mengenai perkembangan *electric vehicle*.
4. Jurnal mengenai eksperimen material daun lontar dengan teknik cetak *Hand lay-up* dan *press*.
5. Paten tentang desain papan *longboard* dan desain *hub motor*.
6. Sistem gerak dan rangkaian elektronik dalam *electric longboard*.
7. Jurnal mengenai *trend global electric longboard*.

3.4.7 Data Produk *Electric Longboard*

Data produk merupakan data sekunder yang mana data yang dikumpulkan berupa kumpulan produk *electric longboard* yang sudah beredar dipasaran. Data yang diambil berupa cara kerja operasional, jenis motor listrik yang dipakai, sistem kontroler, harga, spesifikasi rangkaian elektronik, konfigurasi dan bentuk. Data tersebut nantinya diolah dan dikomparasikan dengan *electric longboard* yang akan dirancang sesuai dengan batasan masalah yang telah dipaparkan. Data produk eksisting yang diambil berupa :

1. Bentuk papan *longboard*
2. Konfigurasi sistem elektronik
3. Sistem gerak (motor elektrik)
4. Sistem *controller* yang dipakai

3.4.8 Usability Test

Usability test merupakan metode yang dilakukan dengan cara melaksanakan tes produk secara langsung dalam bentuk model ataupun sudah tahap *prototype*. Metode ini bertujuan mencari respon atau *feedback* dari pengguna yang memakai guna mengoreksi dan memperbaiki produk supaya lebih maksimal.

3.4.9 Indikator Keberhasilan Eksperimen

Indikator keberhasilan dalam perancangan kali ini bertujuan untuk memperjelas target capaian eksperimen yang digunakan dalam membuat papan longboard dengan metode layering yang tepat.

Kriteria keberhasilan dalam eksperimen adalah sebagai berikut :

1. Membuat layering papan *longboard* yang cukup ringan dan kuat dibandingkan dengan produk papan *longboard* eksisting.
2. Minimal menggunakan 2 lembar anyaman untuk membuat papan *longboard*.
3. Tidak menghilangkan estetika dan tekstur anyaman daun lontar yang dipakai untuk membuat papan *longboard*.

BAB IV
STUDI DAN ANALISA

4.1 Analisa MSCA

Berikut merupakan tabel analisis terhadap produk kompetitor dari beberapa brand *electric longboard* di berbagai negara :

Tabel 4.13 Alat dan Bahan

	Kompetitor 1 Boosted Board	Kompetitor 2 Evry Skateboard	Kompetitor 3 Evolve Skateboard
	Lampiran 20.	Lampiran 21.	Lampiran 22.
Segmentasi	Tingkat atas. Pioneer product. Memasarkan produk dengan keunggulan kualitas produk & good design.	Tingkat menengah keatas. Memasarkan produk dengan mengandalkan kelengkapan fitur & harga yang cukup terjangkau.	Tingkat atas. Memasarkan produk dengan mengandalkan keunggulan spesifikasi produk dan kualitas.
Target	Pelanggan muda (Milenials) yang sudah terbiasa menggunakan skateboard, Eksekutif muda.	Curious buyers, Pelanggan yang baru menggunakan produk electric longboard (amateur), Pelanggan muda (Milenials).	Pro-Skaters, Pelanggan dewasa.
Positioning	Menyediakan produk dengan desain modern yang <i>iconic</i> dan kualitas produk yang terjamin.	Menyediakan produk dengan desain minimalis namun memiliki fitur yang lengkap dan cukup mumpuni..	Menyediakan produk dengan desain modern, fitur lengkap, serta spesifikasi produk yang tinggi.
Harga	\$ 749 - \$ 1,599 Rp. 10.700.000 - Rp. 22.800.000	\$ 579 - \$ 869 Rp. 8.290.000 - Rp. 12.400.000	\$ 1,499 - \$ 1,959 Rp. 21.400.000 - Rp. 28.050.000

Lifestyle Konsumen	Memiliki desain modern dengan kombinasi komposit deck bambu yang mengedepankan kenyamanan berkendara.	Memiliki desain modern minimalis dengan warna monochrome.	Memiliki desain modern nan sporty, dengan kombinasi deck bambu/karbon fiber yang berkualitas tinggi. Mengedepankan akselerasi dan manuver yang baik.
Diferensiasi			
Desain Electric Longboard	93	75	86
Desain Remote	88	83	92
Kombinasi Warna	87	83	88
Total	268 : 3 = 89,3	241 : 3 = 80,3	263 : 3 = 88,6

Keterangan :

A. Peringkat penilaian diferensiasi adalah

80-100 = Baik sekali

60-80 = Baik

40-60 = Cukup

20-40 = Jelek

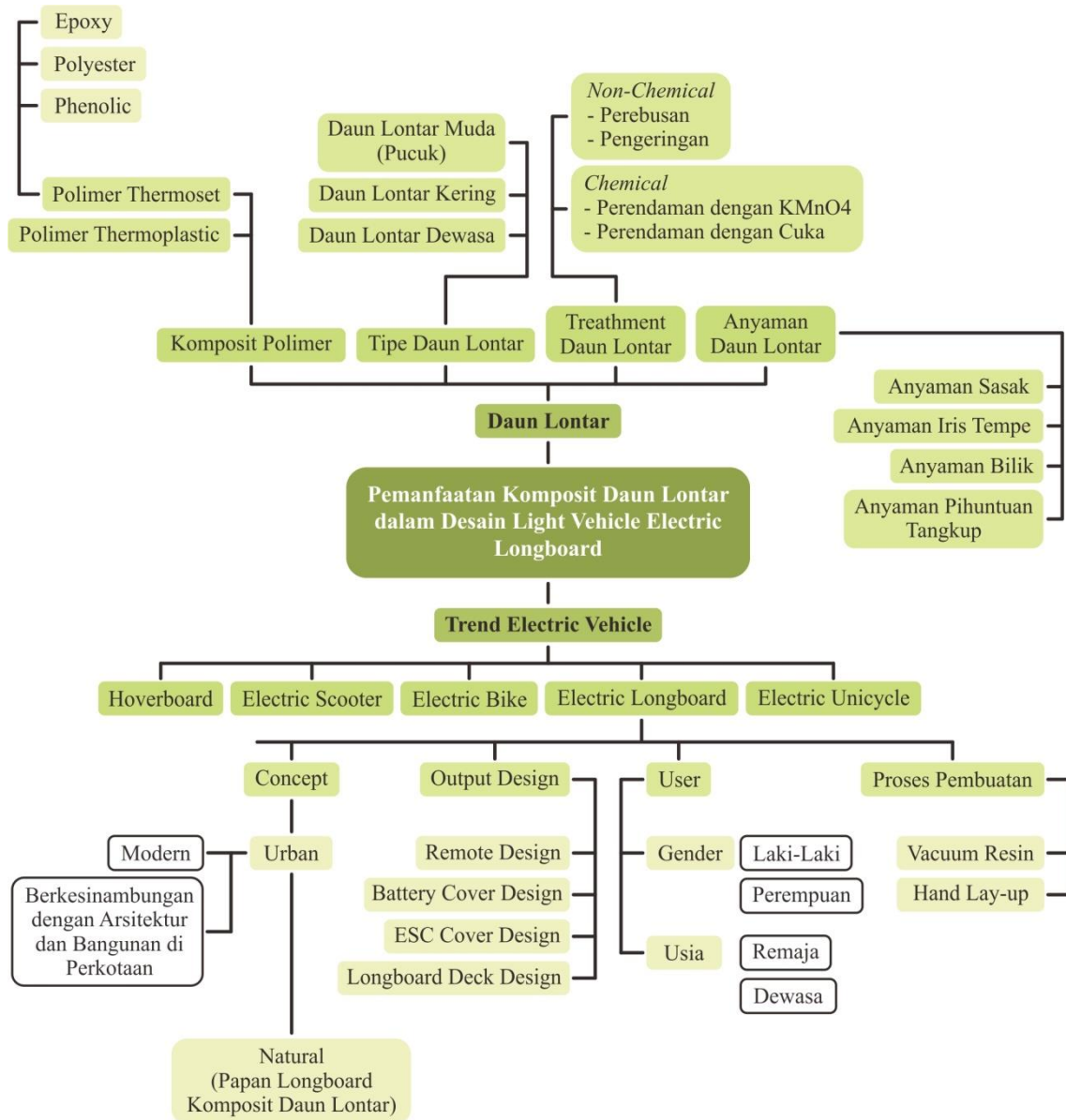
0-20 = Jelek sekali

(Penilaian dilakukan secara subjektif oleh penulis)

Kesimpulan :

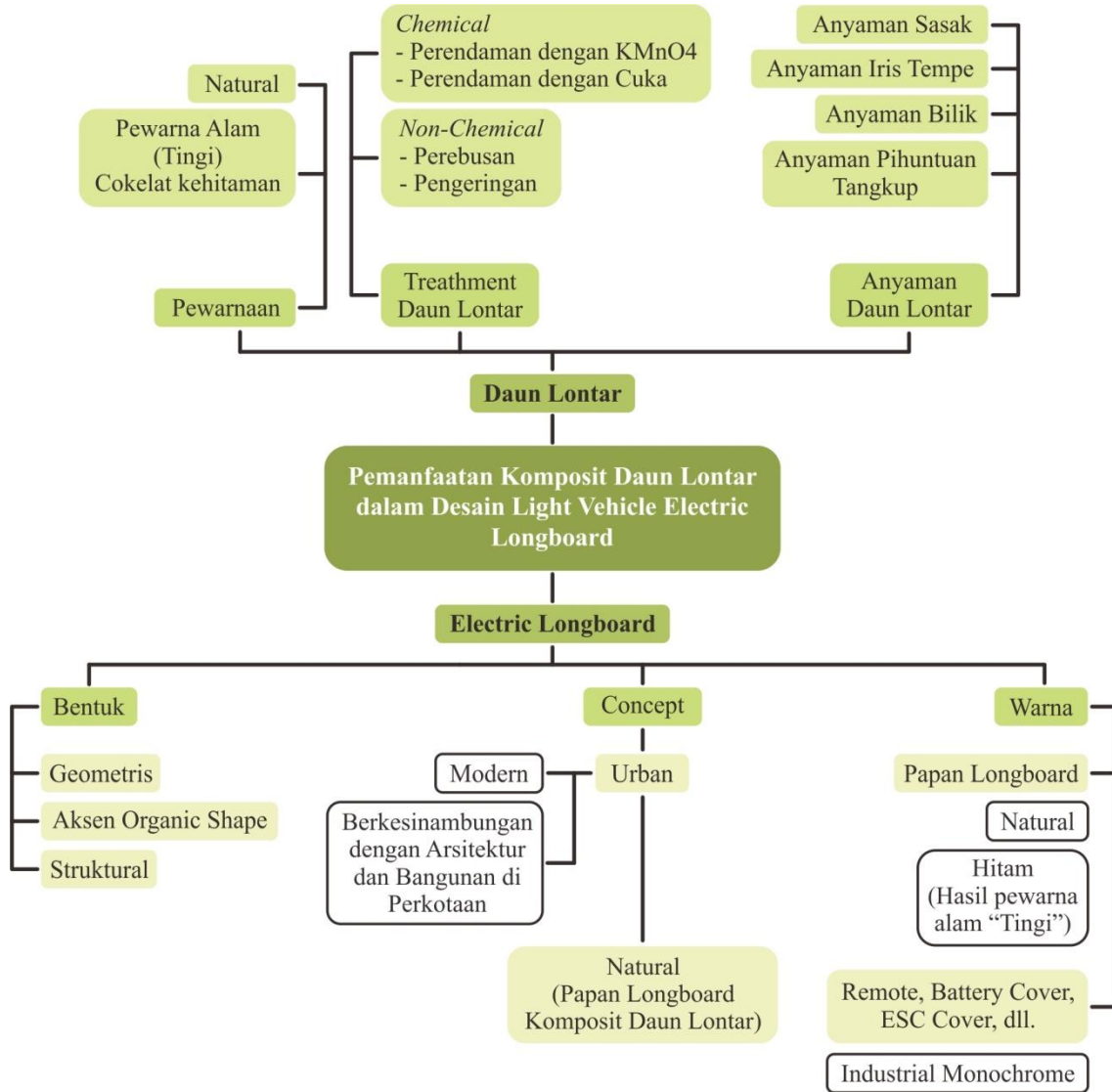
1. Pada penilaian diferensiasi, brand *electric longboard Boosted Board* mendapatkan skor tertinggi (89,3) karena memiliki keseluruhan desain yang modern berkesinambungan antara 1 dengan yang lain serta kombinasi warna yang cerah membuat tampilan produk menjadi lebih *fresh*.
2. Disusul dengan brand *electric longboard Evolve Skateboard* yang mendapatkan skor (88,6). Kelebihan brand *Evolve Skateboard* terdapat pada desain remote yang sangat modern ditinjau dari cara penggunaan estetika serta kombinasi warna antara material carbon dengan warna hitam mate yang memiliki kesan “Premium”.
3. Produk dari *Evry Skateboard* mendapat skor terendah (80,3) karena desain yang ditawarkan masih berkesan “standart” dari segi penggunaan material papan serta warna produk itu sendiri.

4.2 Brainstorming Masalah dan Kebutuhan



Gambar 21 *Brainstorming* Masalah dan Kebutuhan

4.3 Brainstorming Konsep Desain




Gambar 22 Brainstorming Konsep Desain

4.4 Persona

Persona mendeskripsikan pola dasar perilaku pengguna ke dalam bentuk yang representatif dengan tujuan untuk memmanusiakan fokus desain, skenario user dalam bentuk sifat perorangan. Berikut persona pengguna *Light Vehicle Electric Longboard* :

Tabel 14.2 Persona

DEMOGRAFI PERSONA



Sumber gambar :
<https://www.asos.fr/?epdp=2007>

Name : Wilson Webster
 Age : 26
 Work : IT consultant & Creativepreneur
 Income : Menengah keatas
 Location : City
 Character : Aktif
 Hobby :
 Dinamis Traveling
 Optimis Food Hunter
 Easy going Jogging
 Hang-out
 Skateboarding

Goals :

- Memiliki tempat tinggal (rumah/apartemen) sendiri di usia muda di daerah perkotaan.
- Sebisa mungkin tetap produktif dalam menjalankan pekerjaan serta tidak lupa meluangkan waktu untuk berbagai macam hobinya sebagai media untuk rekreasi.

Penilaian pada sebuah produk

Functional
Modern
Praktis
Inovatif
Anti-Mainstream

Personality

Introvert	<div style="background-color: #c0d0d0; width: 100%; height: 10px; position: relative;"> <div style="background-color: teal; width: 60%; position: absolute; left: 0;"></div> </div>	Extrovert
Thinking	<div style="background-color: #c0d0d0; width: 100%; height: 10px; position: relative;"> <div style="background-color: teal; width: 50%; position: absolute; left: 0;"></div> </div>	Feeling
Sensing	<div style="background-color: #c0d0d0; width: 100%; height: 10px; position: relative;"> <div style="background-color: teal; width: 30%; position: absolute; left: 0;"></div> </div>	Intuition
Jugjing	<div style="background-color: #c0d0d0; width: 100%; height: 10px; position: relative;"> <div style="background-color: teal; width: 65%; position: absolute; left: 0;"></div> </div>	Perceiving

4.5 Treatment Material Daun Lontar (Eksperimen Awal)

Treatment material daun lontar memuat berbagai aturan, tatacara mengolah material alam daun lontar, serta memastikan agar karakteristik yang dihasilkan sama persis dan konsisten untuk proses produksi komposit laminasi hibrid papan *longboard*.

Tabel 15 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan



Daun Lontar



Gunting & Cutter



Kompor & Panci



Fiber Glass WR - 6



Resin 157
(Polyester)



PVA Biru



Hardener (MEKPO)



Timbangan



Kalium Permanganat
(KMnO₄)

4.5.1 Proses Pengolahan Material Alam Daun Lontar

Tabel 16 Proses Pengolahan Daun Lontar

1. Pemisahan Tulang Daun	2. Perebusan Daun Lontar	3. Perendaman Larutan KLMnO4	4. Proses Pengeringan	5. Memotong helai daun
				
Mengambil bagian serat daun tanpa adanya penguat tulang daun.	Serat daun lontar menjadi lebih lentur serta mengeluarkan getah	Membuang lapisan lignin pada daun lontar	Mengurangi kadar air dalam daun	Memotong dengan ukuran lebar helai daun yang sama



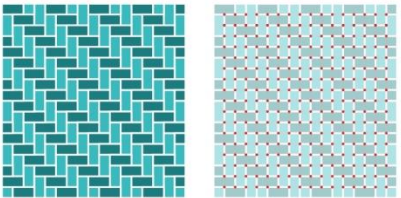


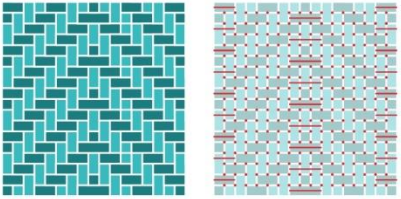
1. Pemisahan tulang daun, bertujuan mengambil bagian serat daun lontar di helai daun tanpa ada penguat tulang daun sebagai material utama pembuatan hibrid komposit.
2. Perebusan daun lontar, bertujuan agar serat dalam daun menjadi lebih lentur serta getah yang ada di dalam daun keluar.
 - Perebusan dilakukan selama 30 menit di dalam air mendidih hingga warna daun menjadi kecoklatan lalu dibilas dan di bersihkan dengan air.
 - Warna daun lontar menjadi cokelat saat proses perebusan.
3. Perendaman larutan *Kalium Permanganat*, merupakan proses alkalisasi dengan tujuan untuk menghilangkan lapisan lignin (lapisan lilin) yang melapisi daun agar menghasilkan *mechanical interlocking* yang lebih baik antara serat dengan matrik.
 - Perendaman dilakukan selama 1 jam dengan perbandingan konsentrasi *Kalium Permanganat* 4% dengan air 1 liter.
 - Dibilas dengan air sambil membersihkan permukaan daun.


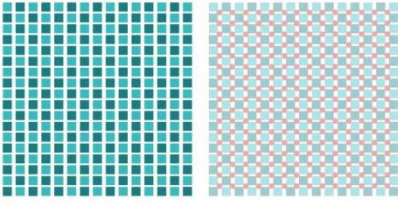

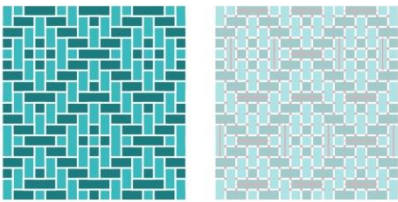
- Warna daun menjadi cokelat gelap dikarenakan pigmen warna hitam Kalium Permanganat.
4. Proses pengeringan, bertujuan untuk mengurangi kadar air serta sisa larutan *Kalium Permanganat* yang ada di dalam daun lontar.
 - Proses pengeringan dilakukan selama 2 – 4 jam, setelah itu di simpan di suhu ruangan agar daun lontar tidak menjadi terlalu kering dan kehilangan kelembabannya.
 5. Memotong helai daun lontar, memotong daun lontar dengan lebar yang sama yang kemudian dianyam dan digunakan sebagai komposit laminasi hibrid.
 - Lebar potongan daun lontar 7 – 10 mm, semakin kecil lebar potongan daun maka semakin besar kerapatan anyaman yang berpengaruh pada kekuatan komposit.


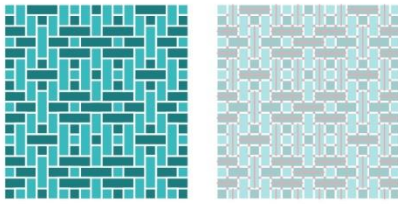
4.6 Studi Jenis Anyaman

Jenis anyaman mempengaruhi kekuatan dan kelenturan komposit laminasi hibrid saat di kombinasikan dengan *matrik* dan *fiber*. Diperlukan pattern anyaman 2 dimensi yang memiliki tingkat kerapatan masing – masing helai daun yang baik serta memperhitungkan pola ruas pada anyaman untuk mengidentifikasi banyaknya celah yang terisi *matriks*. Jenis anyaman yang digunakan adalah anyaman 2 dimensi dengan perbandingan seperti yang ada di tabel 4.3.

Tabel 17 Jenis Anyaman

No.	Gambar	Pattern (P x L : 90 mm x 85 mm)	Keterangan
1.	<p data-bbox="357 474 536 506">Anyaman Bilik</p> 	<p data-bbox="625 448 1027 492">Kaku ⁵  ⁵ Fleksibel</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="657 725 995 784">● Celah antar anyaman yang terisi dengan matrik. 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1059 448 1385 537">- Teknik menganyam 2 ruas saling silang secara berurutan dan bersamaan. <li data-bbox="1059 542 1385 667">- Didapati kerapatan tiap anyaman sangat baik dan anyaman yang dihasilkan sangat rigid. <li data-bbox="1059 672 1385 757">- Celah antar anyaman tergolong kecil. 0,3 - 1 mm. <li data-bbox="1059 761 1385 846">- Proses pembuatan anyaman tergolong mudah.
2.	<p data-bbox="325 922 568 954">Anyaman Iris Tempe</p> 	<p data-bbox="625 896 1027 940">Kaku ⁵  ⁵ Fleksibel</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="657 1173 995 1232">● Celah antar anyaman yang terisi dengan matrik. <li data-bbox="644 1236 995 1294">— Penumpukan Matrik pada ruas anyaman. 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1059 896 1385 985">- Teknik anyaman bilik dengan pola mengerucut saling silang. <li data-bbox="1059 990 1385 1173">- Pada tiap ujung pola anyaman saling silang, didapati adanya 3 ruas anyaman yang dapat menyebarkan penumpukan matriks. <li data-bbox="1059 1178 1385 1236">- Kerapatan tiap anyaman sangat baik. <li data-bbox="1059 1240 1385 1326">- Celah antar anyaman tergolong kecil. 0,3 - 1 mm. <li data-bbox="1059 1330 1385 1388">- Mudah dalam proses pembuatan anyaman.

<p>3.</p>	<p>Anyaman Sasak Tunggal</p> 	<p>Kaku 5 0 5 Fleksibel</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● Celah antar anyaman yang terisi dengan matrik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik anyaman 1 ruas saling silang secara berurutan dan bersamaan. - Didapati kerapatan tiap anyaman kurang baik, 1,5 - 3 mm, karena disebabkan faktor lebar helai daun yang kecil (5 - 7 mm) dengan jenis daun yang cukup tebal. - Celah antar anyaman tergolong besar, namun cukup rigid dikarenakan tiap ruas anyaman ditekan dengan titik lengkung maksimal. - Mudah dalam proses pembuatan anyaman.
<p>4.</p>	<p>Anyaman Pihuntuan Tangkup</p> 	<p>Kaku 5 0 5 Fleksibel</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● Celah antar anyaman yang terisi dengan matrik. — Penumpukan Matrik pada ruas anyaman. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik anyaman kombinasi dengan penggunaan 2 & 3 ruas saling silang membentuk persegi dengan motif bunga. - Didapati kerapatan tiap anyaman yang cukup baik, 0,5 - 1,4 mm. - Celah antar anyaman tergolong kecil sehingga anyaman yang dihasilkan cukup rigid. - Tidak mudah dalam proses pembuatan anyaman. - Tiap 3 ruas anyaman memiliki pola yang teratur menjadikan penyebaran matrik lebih merata.

5.	<p>Anyaman Kembang Jeruk</p> 	<p>Kaku 5 0 5 Fleksibel</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● Celah antar anyaman yang terisi dengan matrik. — Penumpukan Matrik pada ruas anyaman. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik anyaman bilik kombinasi dengan penggunaan 3 & 2 ruas membentuk motif bunga. - Didapati kerapatan tiap anyaman cukup baik. 0,5 - 1 mm. - Celah antar anyaman tergolong kecil dan menghasilkan anyaman yang rigid. - Tidak mudah dalam proses pembuatan anyaman. - Didominasi dengan 3 ruas anyaman rapat, menjadikan penggunaan matrik lebih banyak.
----	--	---	--

Kesimpulan

Penggunaan jenis anyaman yang dapat digunakan pada pengembangan hibrid komposit daun lontar adalah :

1. Anyaman Bilik, memiliki pola anyaman yang konstan dan memiliki hasil rigid dengan celah antar anyaman tergolong kecil (rapat).
2. Anyaman Sasak Tunggal, memiliki pola anyaman yang konstan walaupun celah antar anyaman tergolong renggang. Namun dalam pengaplikasian komposit anyaman sasak tunggal dapat menjadi penguat dengan matriks yang merata di tiap celah anyaman.

Pemilihan jenis anyaman ditentukan oleh kerapatan anyaman dan pola anyaman yang teratur.

4.7 Analisa Komposit Laminasi Hibrid Anyaman Daun Lontar

4.7.1 Pembuatan Komposit Laminasi Hibrid

Dalam eksperimen komposit laminasi hibrid daun lontar digunakan teknik *hand lay-up* (Contact Molding) yakni teknik manufaktur sederhana dengan cara mengoleskan serat dengan *matriks* di dalam sebuah cetakan secara bergantian terus menerus sesuai kebutuhan lalu di tekan dalam cetakan.

Berikut merupakan tahap tahap pembuatan komposit laminasi hibrid daun lontar seperti yang dijabarkan pada tabel 4.4.

Tabel 18 Proses Pembuatan Komposit Laminasi Hibrid

No.	Gambar	Deskripsi
1.		Menyiapkan cetakan mengoleskan permukaan cetakan dengan PVA piru agar matriks tidak lengket pada cetakan.
2.		Menyiapkan campuran resin polyester dengan katalis dengan perbandingan 1 : 0,05
3.		Menyiapkan anyaman daun lontar dan fiber glass dengan konfigurasi layer : Fiber glass - Anyaman model 1(1 lembar) - Anyaman model2 (4 lembar) - Anyaman model 1 (1 lembar) - Fiber glass
4.		Oleskan penguat dengan matriks bergantian terus menerus sesuai konfigurasi layer diatas, setelah itu tutup dan tekan menggunakan baut. Diamkan kurang lebih 8 jam hingga resin mengering

5.		<p>Buka baut pengunci cetakan, setelah itu ambil hasil cetakan tersebut.</p> <p>Proses pelepasan cetakan lebih mudah dengan menyiram air pada cetakan, yang menyebabkan PVA lumer dan komposit mudah untuk diambil.</p>
----	---	---

4.7.2 Perbandingan Uji Kekuatan Komposit Laminasi Hibrid Anyaman Daun Lontar

Uji kekuatan yang dilakukan meliputi :

1. Uji kekuatan tarik (*Tensile Strength*)
 - Dengan standart ASTM D 638 – 2a
 - Menggunakan alat *Universal Testing Machine*
2. Uji kekuatan tekan (*Compressive Strength*)
 - Dengan menggunakan standart ASTM D – 695

Pengujian kekuatan tekan dan tarik dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya dengan hasil uji seperti yang dijabarkan pada tabel 19.






Gambar 23 Torse Universal Testing Machine

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

1) Uji tekan Komposit Laminasi Hibrid Anyaman Daun lontar.

Tabel 19 Hasil Uji Kekuatan Tarik dan Tekan

Hibrid Komposit 1	Hibrid Komposit 2	Hibrid Komposit 3
		
<p>7 Layer :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anyaman Bilik 2. Anyaman Bilik 3. Anyaman Sasak Tunggal 4. Fiber Glass WR - 6 5. Anyaman Sasak Tunggal 6. Anyaman Bilik 7. Anyaman Bilik 	<p>8 Layer :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fiber Glass WR - 6 2. Anyaman Pihuntuan Tangkup 3. Anyaman Bilik 4. Anyaman Sasak Tunggal 5. Anyaman Sasak Tunggal 6. Anyaman Bilik 7. Anyaman Pihuntuan Tangkup 8. Fiber Glass WR - 6 	<p>8 Layer :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fiber Glass WR - 6 2. Anyaman Sasak Tunggal 3. Anyaman Bilik 4. Anyaman Bilik 5. Anyaman Bilik 6. Anyaman Bilik 7. Anyaman Sasak Tunggal 8. Fiber Glass WR - 6

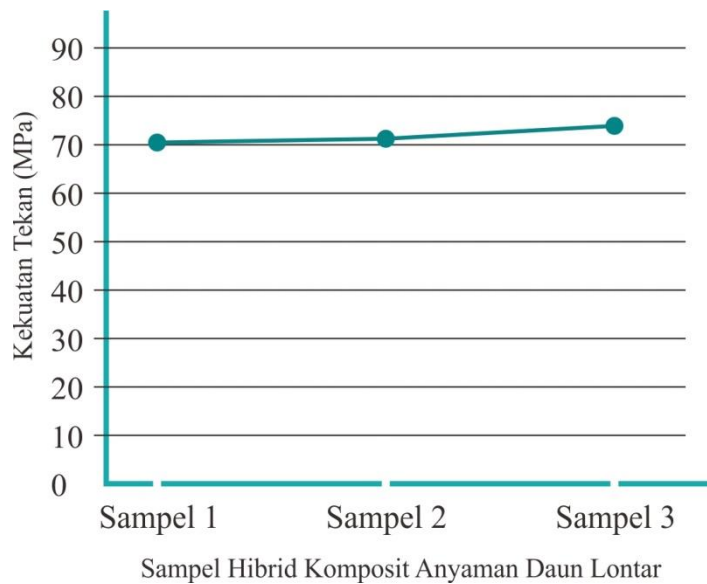
Prosedur uji tekan bermula dari proses mengukur dan mencatat panjang, lebar, dan tinggi sampel komposit kemudian meletakkan sampel ke mesin uji dengan kondisi lurus serta berada di wilayah pembebanan. Selanjutnya memberikan beban tekan pada bahan uji hingga mengalami deformasi sampai sampel patah. Uji tekan menggunakan standar ASTM D-695.

Tabel 20 Data hasil uji tekan sampel komposit anyaman daun lontar

Sampel	F(N)	A(m ²)	$\sigma = F/A(\text{MPa})$
1	165428	0,00234	70,695 pound / (32,06 kg)
2	171152	0,00239	71,611 pound / (32,48 kg)
3.	176086	0,00235	74,930 pound / (33,98 kg)

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

σ = Tegangan (Mpa)
 F = Gaya (N)
 A = Luas Penampang (m²)



Gambar 24.4 Grafik Hasil Uji Tekan

Kesimpulan

Berdasarkan uji tekan diatas, nilai kuat tekan dimiliki oleh sampel nomer 3 dengan nilai uji tekan 74,930 MPa. Diketahui bahwa faktor layering serta pemilihan jenis anyaman mempunyai peran besar dalam kuat tarik dan tekan pada komposit laminasi hibrid.

4.8 Analisa Pewarnaan Daun Lontar

4.8.1 Proses Pewarnaan Daun lontar

Pewarnaan dilakukan dengan menggunakan pewarna tekstil serta pewarna alam. Eksperimen kali ini bertujuan untuk mencari perbedaan dan mencari pewarna yang cocok untuk diaplikasikan ke dalam anyaman daun lontar. Berikut daftar alat dan bahan yang dibutuhkan.

Tabel 21 Alat dan Bahan

			
Daun lontar yang sudah dibilah (5 - 7 mm)	Pewarna tekstil 'Wantex' warna hitam	Pewarna alam 'Tingi' warna coklat kehitaman	Alat ukur 'timbangan'
Tujung Sebagai <i>fixator</i>			
	Panci dan kompor	Ember	

A. Pewarnaan dengan Wantex

Proses pewarnaan dapat dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

1. Perebusan air dan *Wantex*

Tahap pertama, rebus 2 liter air hingga mendidih lalu masukkan 1 sachet pewarna tekstil *Wantex* ditambah dengan 2 sendok teh garam.

2. Masukkan daun lontar ke dalam larutan pewarna *Wantex*



Proses perebusan daun lontar ke dalam larutan pewarna dilakukan selama 1 jam agar pewarna meresap ke dalam daun.

3. Pengeringan daun lontar



Proses pengeringan dilakukan selama 1 jam di panas matahari, kemudian daun lontar di simpan dalam suhu kamar agar daun tidak terlalu kering dan kehilangan kelembabannya.

4. Hasil pewarnaan



Hasil dari pewarna tekstil *Wantex* dalam pengaplikasian pada daun lontar :

- Warna kecokelatan
- Warna tidak merata

Eksperimen tersebut dilakukan dengan 2 kali tahap perebusan daun lontar ke pewarna tekstil dan 2 kali tahap pengeringan.

B. Pewarnaan dengan pewarna alam “Tingi”

Proses pewarnaan dapat dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

1. Perebusan “Tingi”



Proses perebusan pewarna alam “Tingi” dilakukan selama 2 jam dengan takaran 2 liter air dengan 200 gr Tingi hingga larutan pewarna tersisa menjadi 2/3 bagian.

Tiriskan bahan baku “Tingi” dari rebusan pewarna.

2. Diamkan larutan pewarna “Tingi” semalaman



Diamkan larutan pewarna minimal satu malam agar zat pewarna “Tingi” dengan larutan air bercampur secara merata dan siap untuk digunakan menjadi bahan pewarna.

3. Rendam daun lontar dengan larutan pewarna “Tingi”



Proses perendaman dilakukan selama 1 jam hingga warna daun berubah menjadi kuning langsung.

4. Proses penjemuran daun lontar



Penjemuran dilakukan selama 1 jam kemudian di simpan dalam suhu kamar agar kelembaban daun lontar tidak hilang.

5. Proses *fiksasi* menggunakan “Tunjung”



Takaran larutan *fiksasi* yakni mencampurkan 10 gr “Tunjung” dengan air 2 liter.

Kemudian daun lontar yang sudah di rendam dalam pewarna tingi dimasukkan kedalam larutan fiksasi hingga warna berubah menjadi hitam.

(*fiksasi* berfungsi sebagai pengunci pigmen warna dari pewarna alam agar tidak luntur dan warna menjadi kusam di kemudian hari)

6. Hasil pewarnaan menggunakan “Tingi” dan “Tunjung”



Hasil dari pewarna alam “Tingi” dan *fiksator* “Tunjung” dalam pengaplikasian pada daun lontar

- Warna hitam pekat.
- Warna yang dihasilkan merata.

Eksperimen tersebut dilakukan dengan 2 kali tahap perendaman larutan pewarna, 2 kali penjemuran, serta 2 kali perendaman dalam larutan fiksasi

4.8.2 Perbandingan Hasil Pewarna Alam dengan Pewarna Tekstil

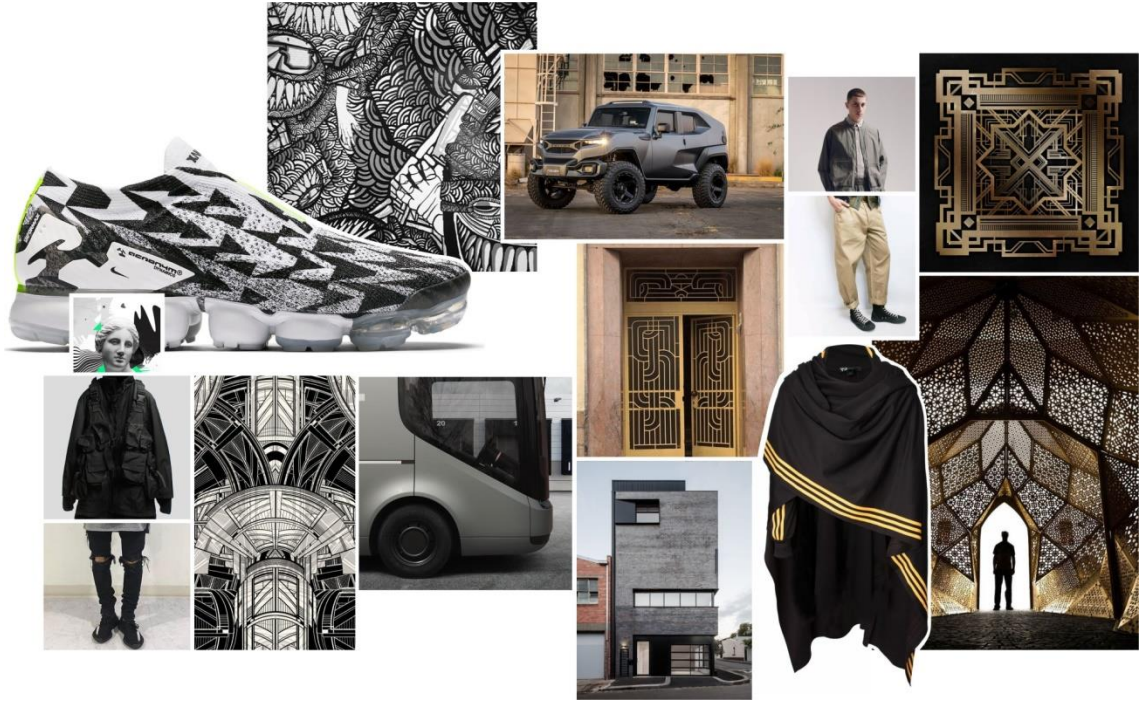
Tabel 22.10 Perbandingan pewarna alam dengan pewarna tekstil

Pewarnaan menggunakan “Wantex”	Pewarnaan menggunakan “Tingi”
<ul style="list-style-type: none"> - Warna yang dihasilkan cenderung kusam - Dalam perendaman pewarna tekstil “Wantex” hitam, output yang dihasilkan berwarna coklat tua. - Warna tidak merata. - Permukaan daun lontar mejadi bergelombang, serta warna pekat pada daun menutupi tekstur serat pada daun. 	<ul style="list-style-type: none"> - Warna yang dihasilkan pewarna alam sangat bersih dan sedikit berkilau. - Dalam perendaman pewarna alam “Tingi”, output yang dihasilkan berwarna hitam pekat. - Warna merata di seluruh bagian daun. - Tekstur serat masih terlihat dan tidak tertutup oleh pewarna.

Kesimpulan

Dalam penggunaan pewarna, jenis pewarna alam lebih cocok diaplikasikan pada material alam daun lontar karena memiliki hasil warna yang merata namun pengaplikasian pewarna alam cukup menyita waktu.

4.8.3 Mood Board



Gambar 25 Moodboard

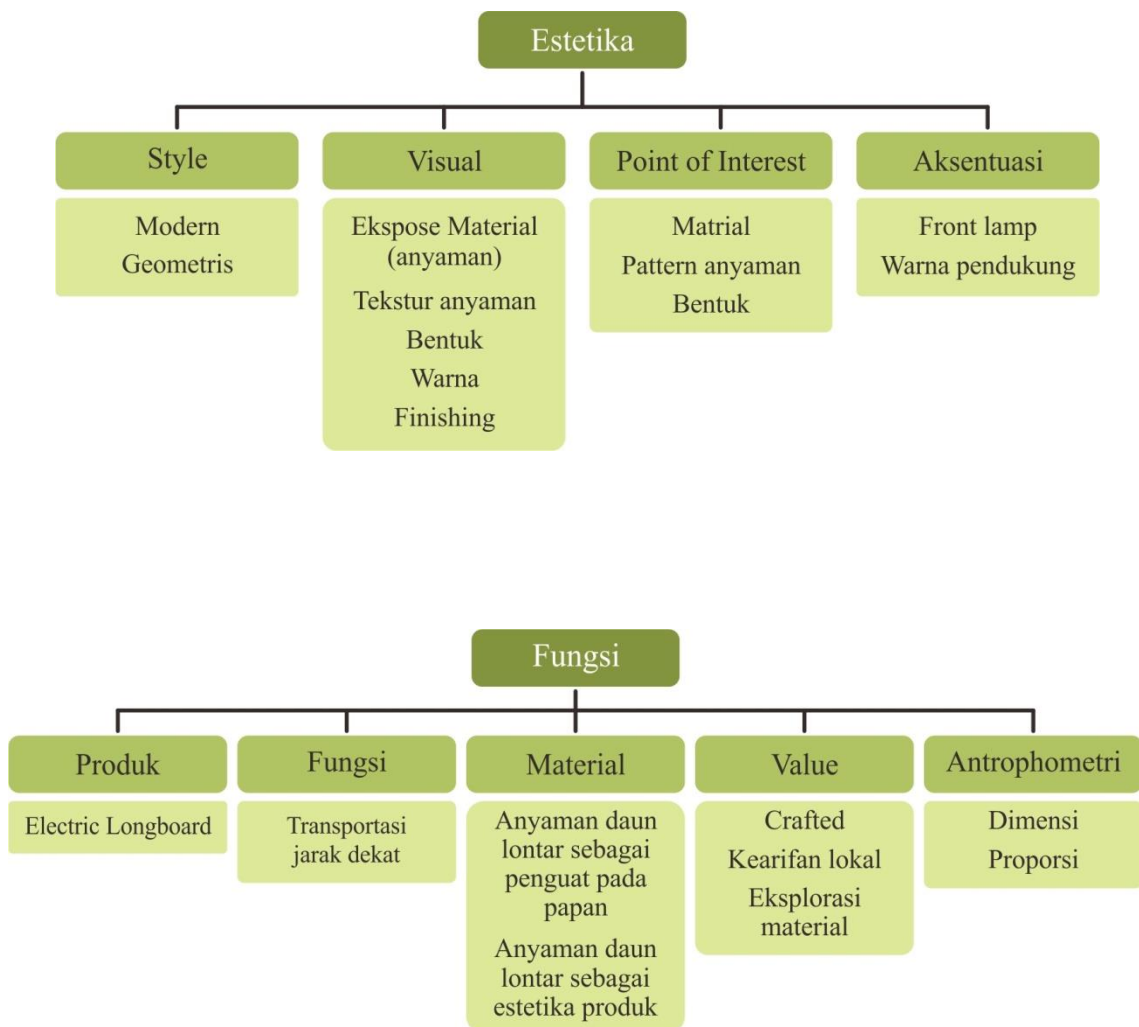
Dalam perancangan kali ini metode *Mood Board* menggunakan visual dengan gaya *Art Deco* serta *Urban Culture* dengan penggolongan sifat seperti modern, dinamis, geometris sebagai upaya mendapatkan bentuk produk *electric longboard* yang sesuai dengan sifat – sifat tersebut.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB V KONSEP DESAIN

5.1 Kriteria Desain

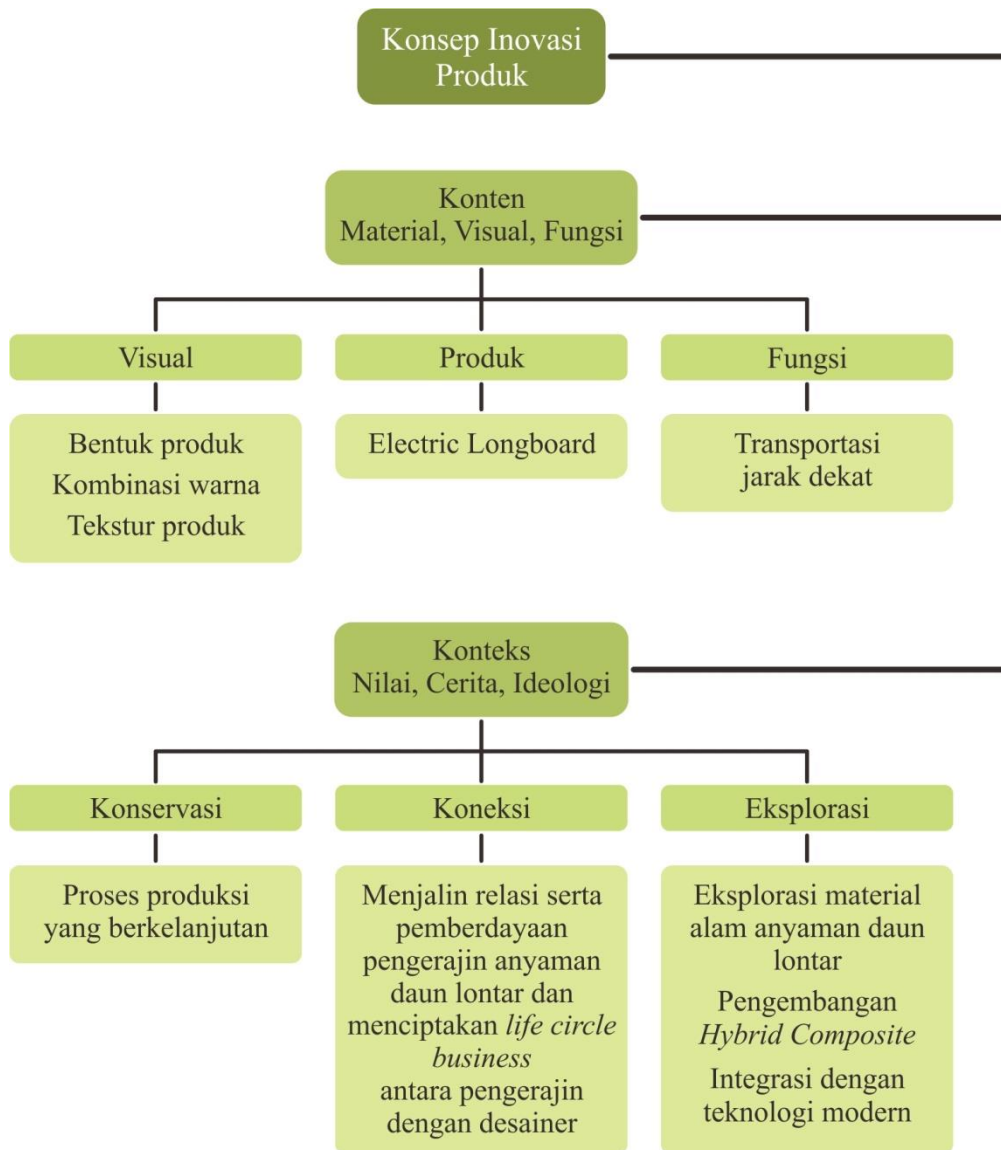
Setelah dilakukan serangkaian studi dan analisa, maka didapat kriteria desain yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan desain *electric longboard*. Kriteria yang telah ditentukan adalah sebagai berikut.



Gambar 26 Bagan Fungsi

5.2 Konsep Inovasi

Dari hasil olah pikir berupa brainstorming, selanjutnya masuk ke tahap konsep inovasi yang nantinya akan diwujudkan dalam desain serta dapat diproduksi secara massal. Berikut merupakan bagan konsep inovasi produk *electric longboard* :



Dalam penelitian kali ini, terdapat konsep inovasi yang diterapkan dalam desain *electric longboard* diantaranya adalah konten produk dan konteks produk. Berikut merupakan penjabaran yang lebih lengkap tentang konten dan konteks produk *electric longboard* :

5.2.1 Konten Produk

1. Jenis Produk

Produk yang akan didesain, yakni *electric longboard* dengan objek perancangannya berupa desain papan *longboard*, desain remote, desain baterai cover, dan desain *ESC* cover.

2. Visual Produk

Visual produk meliputi tampilan luar produk yang dapat dilihat dan dirasakan langsung, antara lain tekstur anyaman, bentuk, warna pada produk.

3. Fungsi Produk

Fungsi utama produk *electric longboard* yakni sebagai transportasi jarak dekat di daerah perkotaan. Fungsi lainnya dapat digunakan sebagai hobi dan olahraga di waktu luang pengganti *skateboard/longboard* pada umumnya.

5.2.2 Konteks Produk

1. Eksplorasi

a. Produk adalah hasil pemanfaatan material anyaman daun lontar yang kemudian dikombinasikan dengan teknik *hand lay-up* komposit laminasi hibrid dengan penerapan layering *sandwich core material* dengan tanpa melupakan nilai-nilai ekologi sebagai salah satu upaya memberikan variasi baru dalam pengembangan material anyaman daun lontar.

b. Mengenal secara lebih mendalam karakter dari material daun lontar dan cara pengolahannya.

2. Koneksi

a. Mendesain produk yang bertujuan untuk mengembalikan koneksi dengan alam yang semakin lama semakin tergerus oleh modernisasi yang berlebihan.

b. Mendesain produk yang akan menimbulkan *life circle business* antara pengerajin dengan desainer karena memberdayakan para pengerajin anyaman daun lontar untuk meningkatkan perekonomian mereka.

3. Konservasi

Memberikan *awareness* tentang adanya material alam daun lontar, kegunaan, dan manfaatnya kepada pengguna dan masyarakat.

5.3 Konsep Bentuk

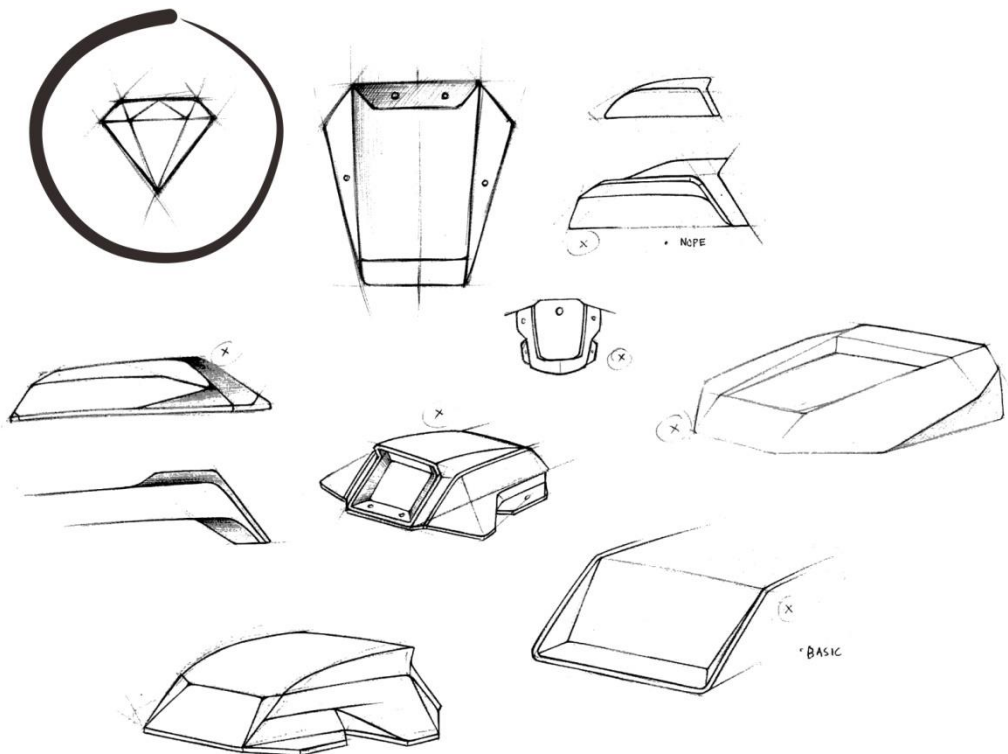
Konsep bentuk menggunakan teori morfologi dan disesuaikan dengan konsep yang sudah ditentukan.

Inspirasi desain *electric longboard* terinspirasi oleh siluet diamond serta mengadopsi bentukan dari *urban architect* yang memiliki ciri-ciri bentuk yang geometris, bersegmen-segmen dengan garis “bold”, serta struktural dan biasanya memiliki unsur *organic shape/curve* yang tidak teratur (random).

Lampiran 23.

Gambar 5.27 Inspirasi Bentuk

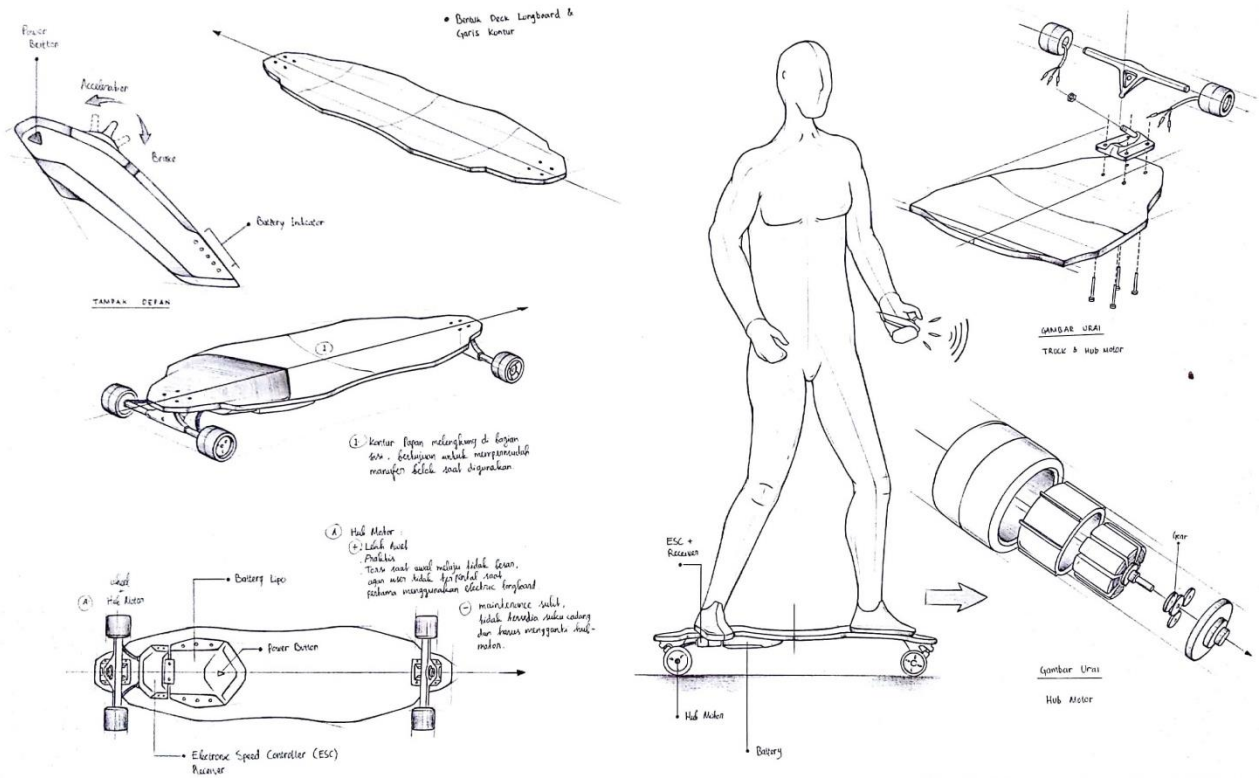
5.3.1 Sketsa Ide Awal



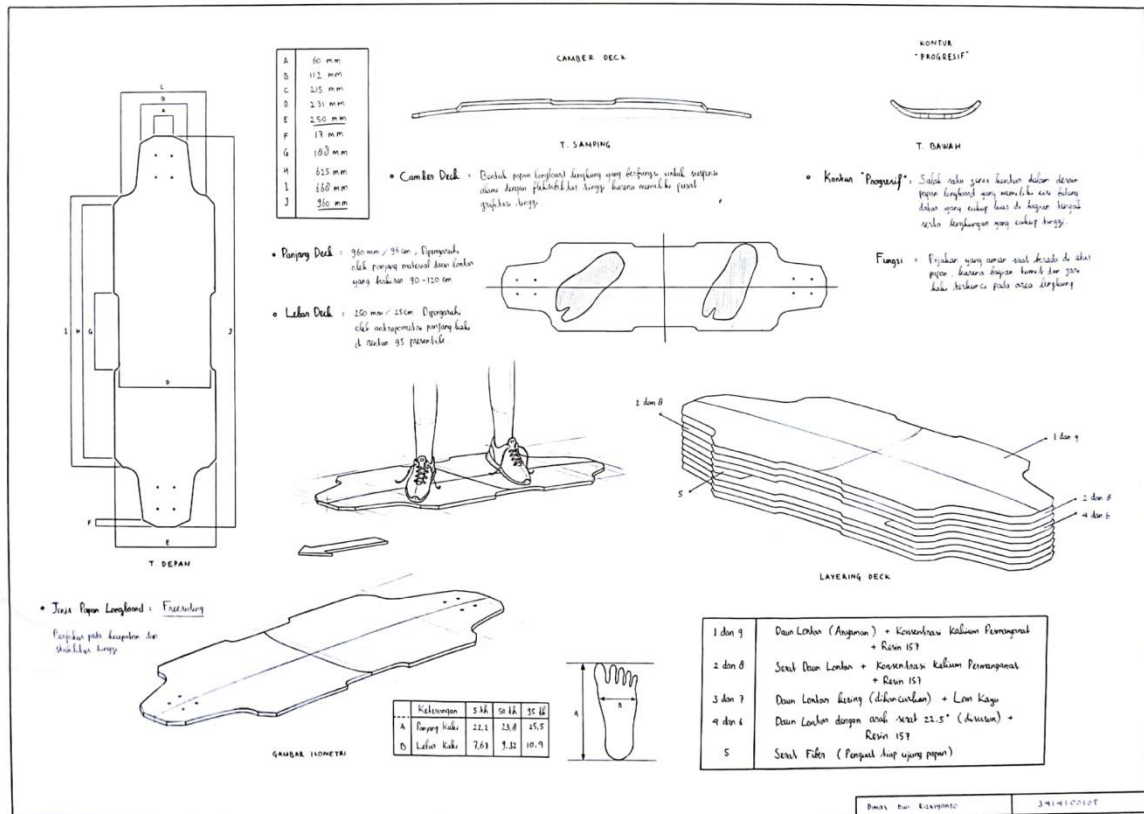
Gambar 28 Sketsa Ide Awal ESC & Battery Cover

A. Penjelasan ide awal ESC & Battery Cover

Bentuk dasar/siluet desain cover terinspirasi oleh bentuk berlian (diamond) dengan karakteristik desain yang geometris dan struktural dengan alasan sebagai kekuatan pada cover serta menambah kesan modern dan tegas.



Gambar 529 Sketsa Ide Awal *Electric Longboard*



Gambar 530. Sketsa Ide Awal Papan Longboard

B. Penjelasan ide awal papan longboard

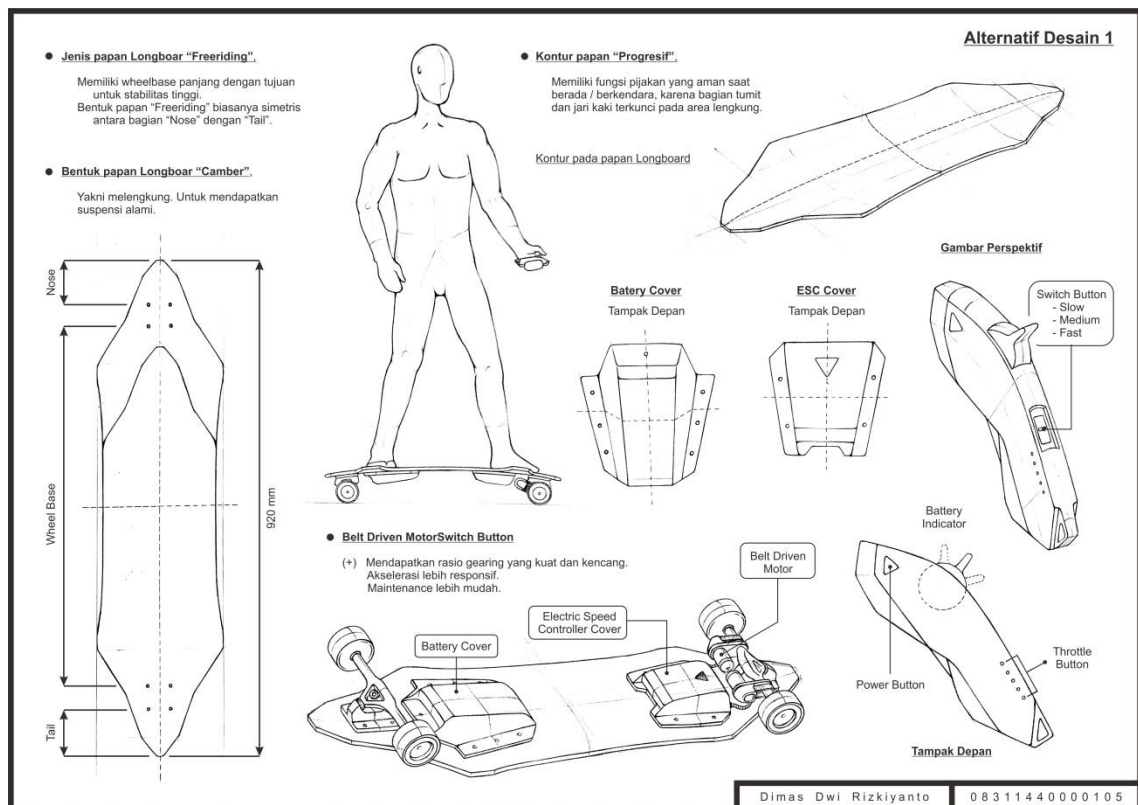
Penggunaan konsep *Form Follow Function* dalam produk *Light Vehicle Electric Longboard* bertujuan untuk mendapatkan bentuk yang sesuai dengan fungsi yang sesuai dengan aktifitas pengguna *electric longboard* secara maksimal.

- Penggunaan papan *Longboard* dengan jenis *Freeride* : Memiliki bentuk simetris antara bagian depan dan belakang, biasanya digunakan untuk penggunaan sehari hari karena memiliki stabilitas tinggi
- Penggunaan *Camber Deck* : Bentuk papan yang cembung memberikan suspensi alami saat dikendarai, memberikan kenyamanan untuk penggunaan di jalanan yang kurang rata. Namun memiliki kekurangan yakni penggunaan *Camber Deck* tidak stabil apabila digunakan dalam kecepatan tinggi.

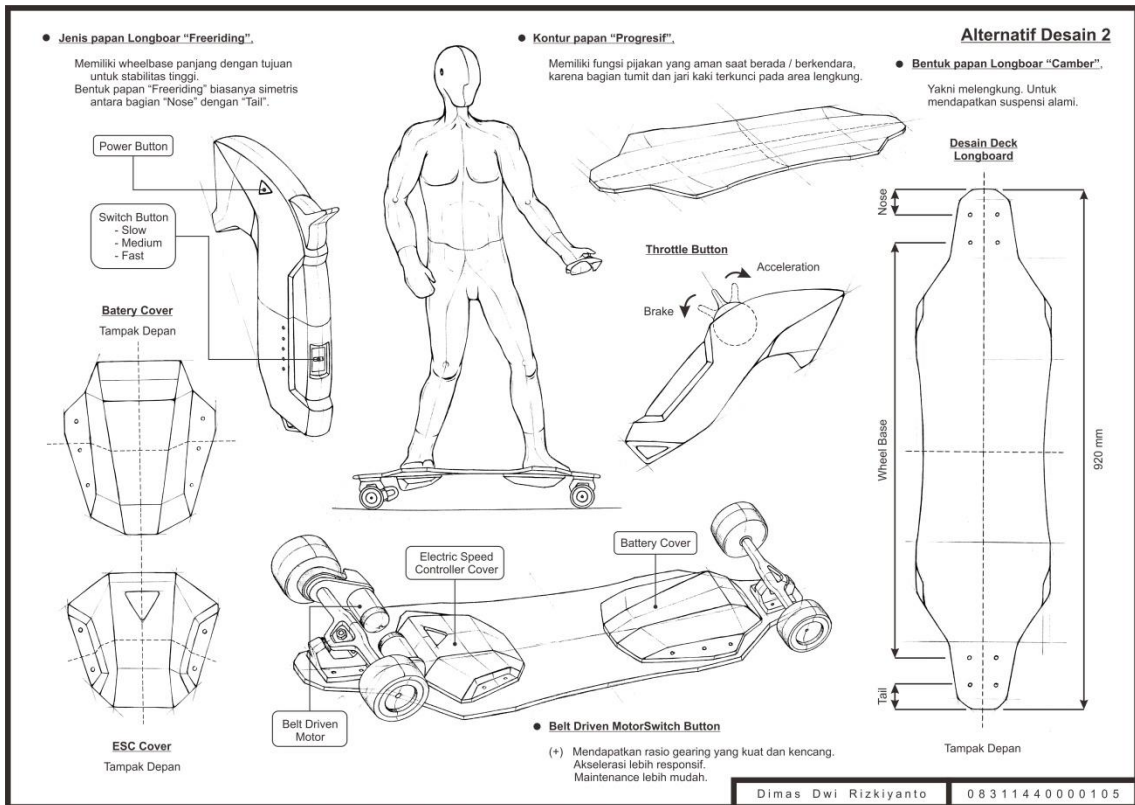
- Kontur *Concave* pada papan : Papan *Longboard* menggunakan kontur *Concave* agar memudahkan pengguna saat melakukan manuver berbelok.
- Coakan pada tepian bagian tengah papan yang bertujuan agar untuk mengurangi berat pada papan *Longboard*.

5.3.2 Alternatif Desain

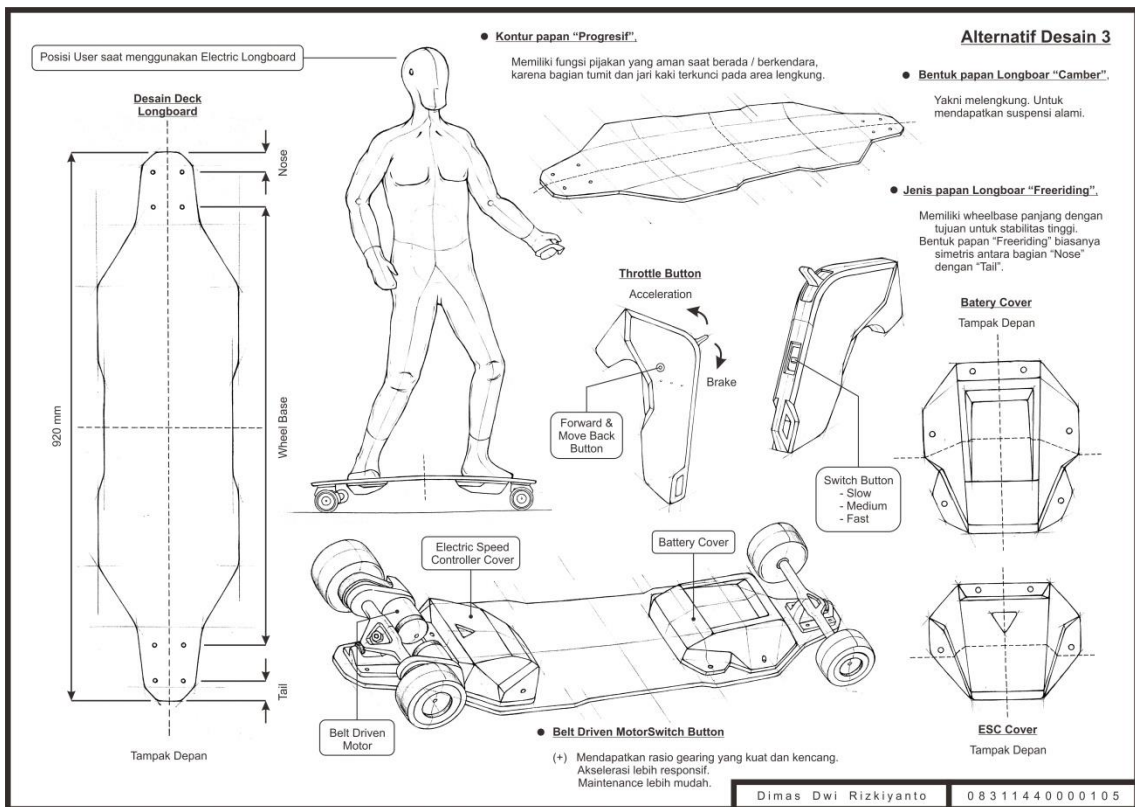
Tahap alternatif desain merupakan salah satu rangkaian studi berupa beberapa sketsa gambar/desain sesuai dengan *brainstorming*, *moodboard*, dan ide awal perancangan yang nantinya akan dipilih sesuai dengan konsep bentuk yang telah dibahas sebelumnya.



Gambar 31 Alternatif Desain 1



Gambar 33 Alternatif Desain 2



Gambar 32 Alternatif Desain 3

5.4 Branding



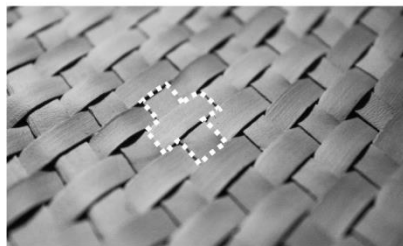
Gambar 34 Logo Final



Sumber :
<https://www.ocramps.com/product/half-pipe-ramp-12-foot-wide/>



A



Sumber : Document pribadi



B



C

Gambar 35.10 Ideasi Logo

Penjelasan :

- (A) Bentuk lengkungan seperti huruf “U” terinspirasi dari *skateboard ramp*, karena basic produk yang didesain adalah produk *skateboard*.
- (B) Huruf awalan “X” terinspirasi dari pola anyaman yang memiliki lajur horizontal dan vertikal.
- (C) Lekukan tambahan pada logo terinspirasi dari penerapan pembuatan anyaman itu sendiri yang menganut pola berulang. Ukuran sengaja dibuat kecil karena bersifat ornamen.

Kesimpulan :

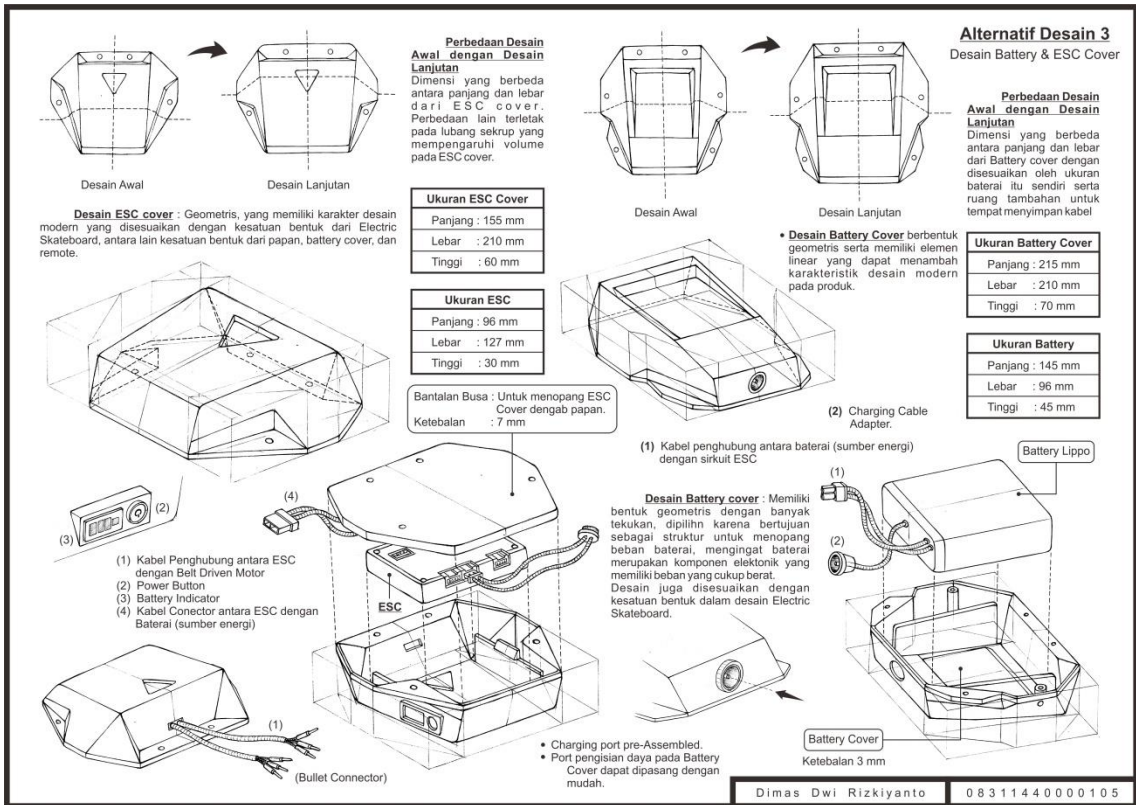
Dari branding tersebut menggambarkan komposisi antara material alam daun lontar dengan *culture*/aktifitas bermain *skateboard*. Dengan pengolahan bentuk dan ukuran diharapkan menghasilkan sebuah brand yang simple namun *iconic*.

Penamaan produk *electric longboard* yang didesain adalah AXEL BOARD . Dengan alasan karena poin utama dari penelitian ini adalah pemanfaatan material anyaman lontar yang proses pembuatan anyaman mengikuti 2 arah / 2 *axes*, horizontal dan vertikal.

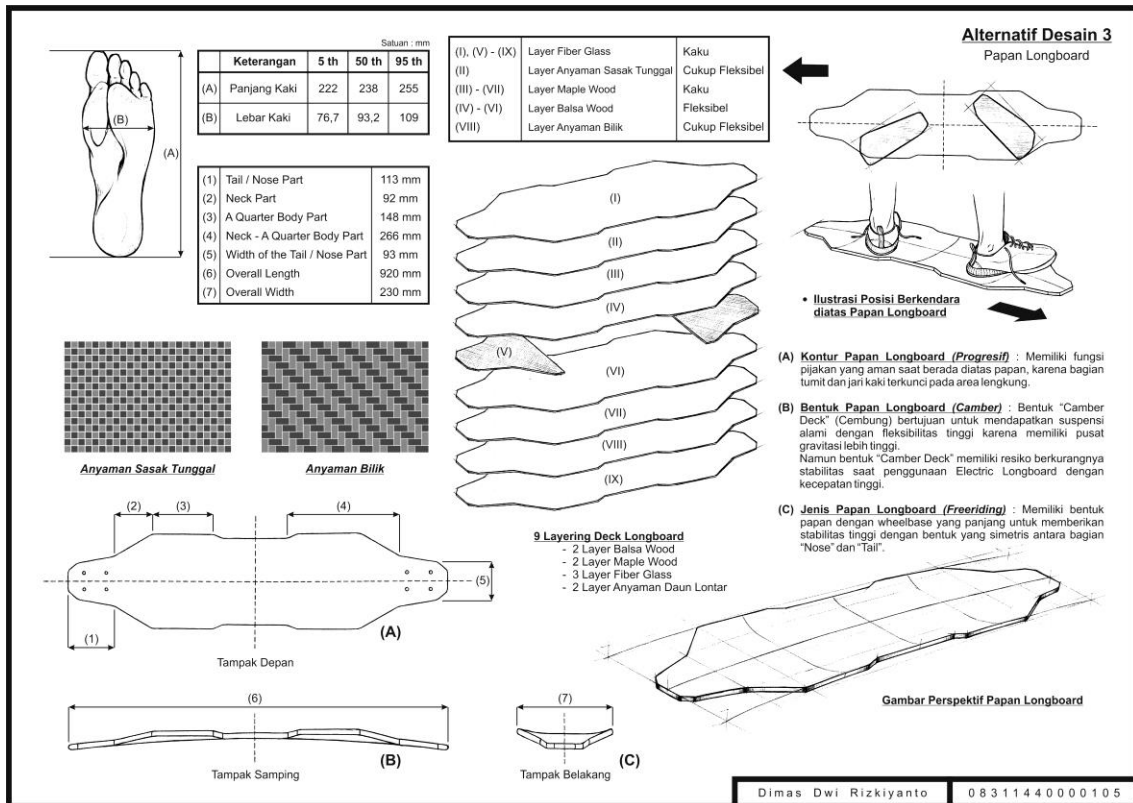
5.5 Desain Final

Dari 3 alternatif desain diatas, pemilihan alternatif desain no.3 sebagai desain final perancangan *electric longboard* ditentukan berdasarkan :

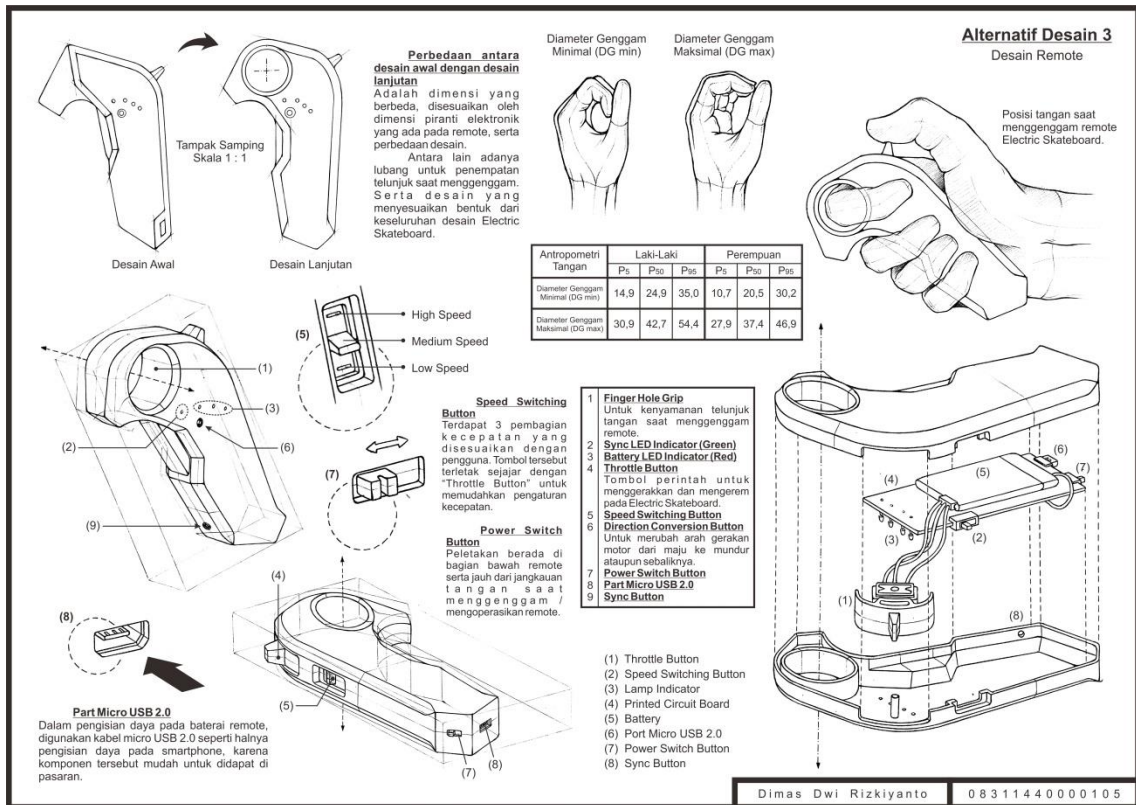
- Kesesuaian konsep bentuk yang modern geometris dan adaptasi *urban architecture* yang bersegmen dan struktural namun terdapat aksen *organic shape*.
- Proses produksi yang mudah, ditinjau dari bentuk pada saat proses pemotongan papan, proses penghalusan, dan finishing.
- Kesesuaian desain satu dengan yang lain, mulai dari desain papan, desain cover, dan desain remote.



Gambar 36 Desain Battery & ESC Cover Terpilih



Gambar 37 Desain Papan Longboard Terpilih



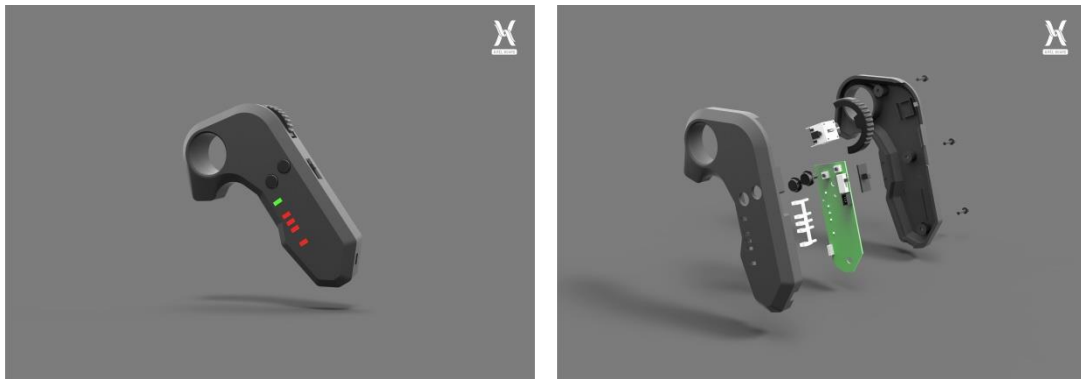
Gambar 38 Desain Remote Terpilih

5.6 3D Rendering



Gambar 39 3D Rendering Desain Papan Longboard

3D rendering *electric longboard* pada gambar diatas memperlihatkan secara keseluruhan produk dan beberapa bagian penting seperti desain *battery & ESC cover*, papan anyaman daun lontar, serta komponen penggerak.



Gambar 40 3D Rendering Desain *Remote*

5.7 Studi Model

Studi model dilakukan dengan tujuan mengetahui bentuk akhir serta mengidentifikasi apakah desain yang dibuat sudah cocok dengan kegunaan *electric longboard* itu sendiri.

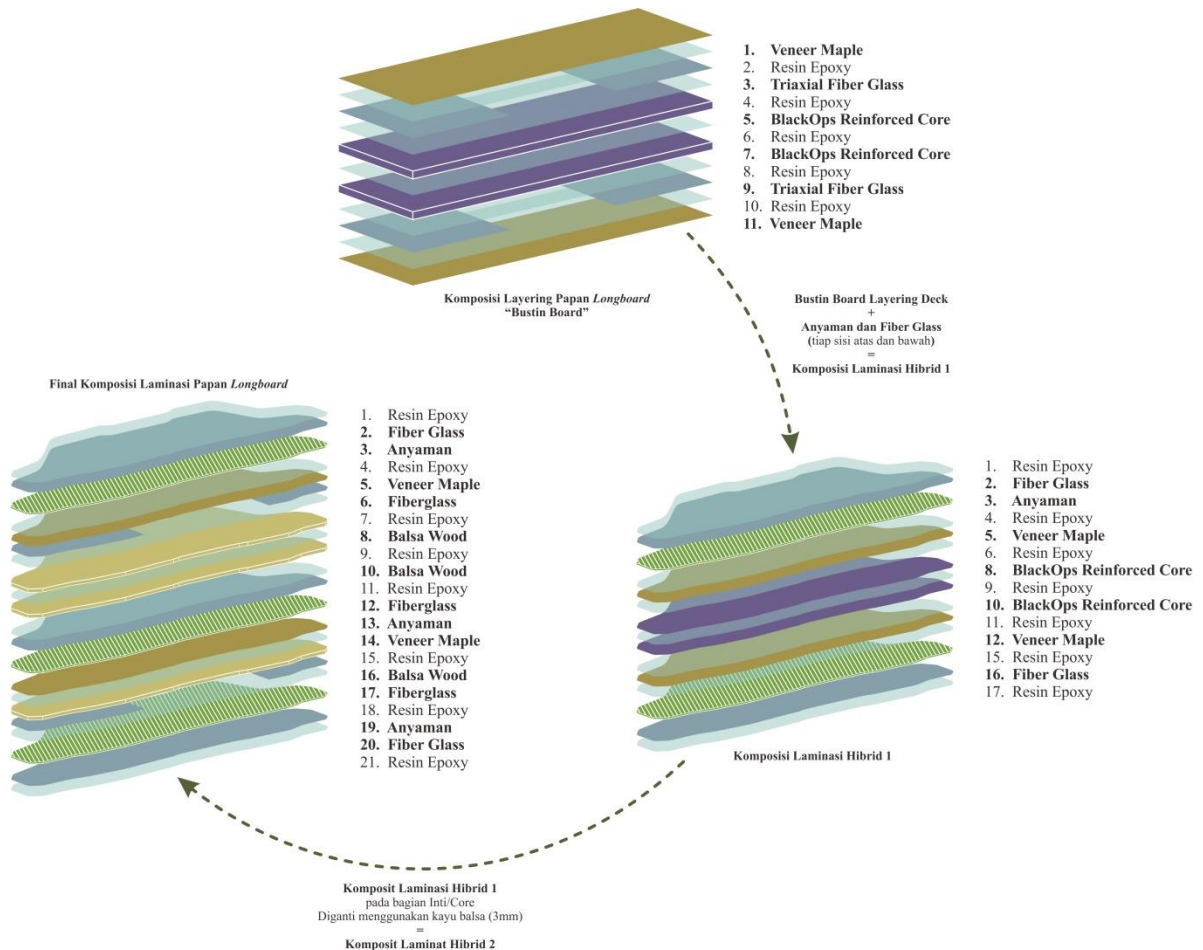
Berikut gambar studi model *electric longboard* dengan dimensi 1 : 2.



Gambar 41 Studi Model Skala 1 : 2

5.8 Komposisi Layering Papan Longboard

Berikut merupakan penjelasan tentang proses menemukan komposisi yang tepat mengenai layering papan *longboard* dengan acuan layering papan *longboard* “Bustin Board”.



Gambar 42 Proses Komposisi Layering Papan Longboard

Pengaplikasian anyaman daun lontar selalu berpasangan dengan lapisan fiber glass karena untuk mengoptimalkan resapan matriks (resin epoxy) agar terlapisi dengan sempurna tanpa ada udara yang terperangkap dalam sela-sela anyaman daun lontar. Fungsi anyaman daun lontar sekaligus menjadi lapisan penguat di bagian permukaan papan longboard.

5.9 Proses *Prototype*



Keterangan :

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Alat press (kayu mahoni) | 6. Anyaman bilik dan Anyaman sasak |
| 2. Gerinda tangan | 7. Resin Epoxy 1 kg |
| 3. Klep kayu (6 buah) | 8. Hardener |
| 4. Kunci inggris, obeng, tang, dan palu | 9. Veneer Maple |
| 5. Dongkrak, kapasitas 1 ton (2 buah) | 10. Fiber glass |
| | 11. Kayu balsa |

Tabel 23 Proses *Prototype*

No.	Kegiatan	Keterangan
1.	No Image	Menyiapkan alat dan bahan, lalu potong bahan anyaman, fiber glass, veneer maple, dan kayu balsa sesuai ukuran alat press (30 x 100 cm)
2.	 	<ul style="list-style-type: none"> • Melapisi Permukaan bidang press dengan kertas sticker agar mempermudah pada saat membuka hasil komposit. • Mencampur resin <i>epoxy</i> dengan <i>hardener</i> (perbandingan 1 : 3). • Menyiapkan kuas untuk kemudian melapisi layer demi layer dengan resin <i>epoxy</i> hingga merata. • Menutup alat press dengan memutar dongkrak hingga benar-benar rapat. • Resin <i>epoxy</i> akan kering sekitar 8-12 jam di suhu ruang.

3.



- Setelah 12 jam, resin mengering dan mulailah melepas mur serta baut pada alat press dengan kunci inggris kemudian membuka bagian komposit.
- Menempel pola desain papan *longboard* kemudian mulai memotong komposit menggunakan gerinda.

4.



Hasil dari proses memotong papan *longboard*

5.



Menghaluskan permukaan bagian samping menggunakan gerinda amplas untuk membentuk *curve*.

6.



Hasil dari penghalusan bagian samping papan longboard. Bisa dilihat bahwa banyaknya material yang dipakai dalam membuat 1 papan *longboard*.

Selanjutnya memberi finishing *waterbased Propan PU-91 Clear Dof* untuk menutup pori-pori kayu dan menghambat pembusukan pada layering material alam.

7.



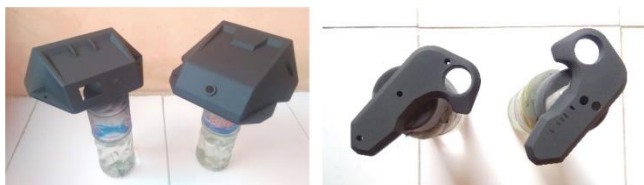
Proses *prototype* pada desain remote, cover baterai, dan cover *ESC* (Electronic Speed Controller) dilakukan dengan bantuan 3D print dengan bahan filamen PLA.

8.



Setelah proses 3D printing selesai, mulailah masuk ke tahap menutup pori-pori/lubang kecil yang ada pada permukaan menggunakan dempul serta menghaluskan permukaan dengan menggunakan amplas.

9.



Selanjutnya masuk ke tahap finishing dengan mengecat permukaan dengan *acrylic spray* “primer” lalu dilanjut pewarnaan “hitam dull” serta finishing ahir menggunakan spray “clear dull” hingga permukaan benar-benar kering.

10.



Tahap selanjutnya adalah perakitan, siapkan semua part yang dibutuhkan dalam membuat *electric longboard* seperti baterai, roda depan dan belakang, 2 motor, *ESC*, beserta desain cover & remote yang sudah di finishing. Setelah itu rangkai dan pasang semua parts ke area papan *longboard* sesuai layout desain dan konfigurasi elektronik.

11.



Hasil dari perakitan.

Prototipe desain *electric longboard* siap dipakai.

5.9.1 Uji Kekuatan Papan *Longboard* Komposit Laminasi Anyaman Daun Lontar

Uji kekuatan yang dilakukan yakni uji kekuatan tekan (*Compressive Strength*)

- Dengan standart ASTM D - 695
- Menggunakan alat Universal Testing Machine

Pengujian kekuatan tekan dan tarik dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya dengan hasil uji seperti yang dijabarkan pada tabel 5.1.



Gambar 43 Torsee Universal Testing Machine

Tabel 24 Data Hasil Uji Tekan Sampel Komposit Laminasi Anyaman Daun Lontar

Parameter Uji	F (N)	A (m ²)	Hasil Uji (σ)
Batas Ukur Kuat Tarik Renggang	4296	0,098838	43,465 pound / (19,715 kg)

Menggunakan sample berukuran (153 x 38 x 17) mm

Parameter Uji	F (N)	A (m ²)	Hasil Uji (σ)
Batas Ukur Kuat Tarik Renggang	151161	0,5988	260,79 pound / (118,2 kg)

Analisa perhitungan dengan ukuran (920 x 230 x 17) mm / skala 1 : 1

Ketidakpastian (ΔA)

$$A = p \times l$$

$$A = 0,92 \text{ m} \times 0,23 \text{ m}$$

$$A = 0,2116 \text{ m}^2$$

$$\Delta A = \left| \frac{\partial A}{\partial p} \right| |\Delta p| + \left| \frac{\partial A}{\partial l} \right| |\Delta l|$$

$$\Delta A = |l| |\Delta p| + |p| |\Delta l|$$

$$\Delta A = |0,23| |0,00005| + |0,92| |0,00005|$$

$$\Delta A = 11,5 \times 10^{-6} + 46 \times 10^{-6}$$

$$\Delta A = 529 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

Ketidakpastian ($\Delta \sigma$)

$$\Delta \sigma = \left| \frac{\partial F}{\partial A} \right| |\Delta F| + \left| \frac{\partial F}{\partial A} \right| |\Delta A|$$

$$= \left| \frac{1}{A} \right| |\Delta F| + \left| -\frac{F}{A^2} \right| |\Delta A|$$

$$= \left| \frac{1}{0,2116} \right| |9,8| + \left| -\frac{151161}{(0,2116)^2} \right| |529 \times 10^{-6} \text{ m}^2|$$

$$= 46,31 + 1780$$

$$= 1826,31 \text{ N/m}^2$$

$$= 0,00183 \text{ MPa}$$

$$\sigma = (\sigma + \Delta \sigma) \text{ Mpa}$$

$$= (260,79 \pm 0,00183) \text{ MPa}$$

Kesimpulan :

Berdasarkan uji tekan diatas, nilai kuat tekan pada sample material papan *longboard* sebesar 43,465 MPa/19,715 kg. Serta analisa perhitungan dengan menggunakan ukuran desain papan *longboard* (920 x 230 x 17) mm sebesar 260,79 MPa/118,2 kg ditinjau menggunakan hasil uji sample.

5.9.2 Perbandingan Papan Longboard

Melakukan perbandingan antara papan *longboard* eksisting dengan papan *longboard* laminasi daun lontar. Tujuan dalam melakukan perbandingan yakni untuk melihat spesifikasi, keunggulan, dan kekurangan dari masing-masing papan *longboard*.



Papan Longboard Eksisting



Papan Longboard Laminasi Daun Lontar

Dimensi :	Panjang	: 930 mm
	Lebar	: 230 mm
	Tinggi	: 13 mm

Dimensi :	Panjang	: 920 mm
	Lebar	: 230 mm
	Tinggi	: 17 mm

Material : 8 Layer Ply Imported Maple

Shape : Concave W (Kontur papan)

Max Load : 130 kg / 286 lbs



Weight : 1809 g / 1,809 kg

Fleksibilitas : Kaku

Material : 3 Layer kayu Balsa
3 Layer Veneer Maple
3 Layer Anyaman Daun Lontar
4 Layer Serat Fiber

Shape : Progressif U (Kontur papan)

Max Load : 118,2 kg / 260,79 lbs



Weight : 1574 g / 1,574 kg

Fleksibilitas : Cukup lentur

Kelebihan

1. Kapasitas berat maksimal penumpang sangat baik, mencapai 130 kg.
2. Papan longboard cenderung kaku, mudah dalam handle kestabilan papan, cocok untuk digunakan dalam kecepatan tinggi

Kekurangan

1. Papan yang kaku membuat guncangan pada saat mengendarai papan longboard lebih terasa dan berimbas pada tumpuan kaki yang mudah kelelahan.
2. Papan longboard yang cukup berat sedikit menyulitkan pada saat membawa papan.

Kelebihan

1. Berat papan cukup ringan 1,57 kg, yang berpengaruh pada saat menggondong/membawa electric longboard.
2. Fleksibilitas papan cukup lentur, nyaman pada saat digunakan karena terdapat suspensi alami dari papan yang lentur tersebut.


Kekurangan

1. Papan yang fleksibel memiliki kekurangan yakni pada saat kecepatan tinggi, stabilitas papan menurun.
2. kapasitas berat maksimal hanya 118 kg.

5.10 Analisa Bisnis

A. Business Model Canvas

Menurut (Osterwalder&Pigneur, 2010, hal 14), bisnis model menjelaskan mengenai dasar pemikiran bagaimana sebuah bisnis diciptakan, diberikan, ditangkap nilainya. Dalam penelitian ini model bisnis kanvas diperlukan untuk perencanaan bisnis dari output pemanfaatan eksperimen material anyaman daun lontar pada produk *electric longboard*.

KEY PARTNER	KEY ACTIVITY	VALUE PROPOSITION	CUSTOMER RELATIONSHIP	CUSTOMER SEGMENT
<ul style="list-style-type: none"> - DUANYAM : berbagi SDM pengerajin anyaman daun lontar - Owner MEEPO board (sebagai suplyer komponen elektrik longboard & baterai). - Suplyer kayu balsa, resin, fiber, dan vincer maple <p>Consignment Store : 1. LongboardINA.com</p>  <p>Kickstarter.com KICKSTARTER</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Products Development : 1. Research 2. Experiment 3. Selling - Produksi - Branding & Packaging Design - Marketing strategy & Promotion 	<ul style="list-style-type: none"> - local Material - Electric vehicle product - Crafted pieces - Hand made woven lontar leaf - Segmented lifestyle product 	<ul style="list-style-type: none"> - Perception of Product Quality - Promotion systems (brand ensorsement/persona, local empowerment) - After sale service 	<ul style="list-style-type: none"> - Laki-laki & Perempuan - 17 - 40+ thn - Remaja - Dewasa - Middle - High - Sallary 8.000.000 - 20.000.000 + - Lokasi : di kota besar dengan intensitas skaters/komunitas skateboard yang tinggi seperti Jakarta, Bandung, Surabaya. - Lifestyle : - Electric vehicle enthusiast, Skaters. - Tech-savy/Gadget enthysuast. - Adventurer personality
COST STRUCTURE <ul style="list-style-type: none"> - Biaya material - Biaya tenaga kerja pegrain & karyawan - Biaya Research and Development (R&D) - Biaya pengiriman - Biaya konsinyasi - Biaya branding & packaging - Biaya promosi 		REVENUE STREAMS/BUSINESS INCOME <ul style="list-style-type: none"> - Product selling - Spare parts selling - Custom project - Accessories selling (helm, knee pad, elbow pad, bag) - Exhibition event 		

Gambar 44 Model Bisnis

B. Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya dilakukan dengan cara menentukan biaya bahan baku dan tenaga pengrajin yang telah dipakai untuk selanjutnya membuat HPP (Harga Pokok Penjualan)

- Biaya Bahan Baku dan Biaya Tenaga Kerja

Tabel 25.3 Biaya tenaga kerja langsung

Biaya Tenaga Kerja Langsung	
Biaya Artisan	Harga/Item
Biaya Anyaman Daun Lontar 6 meter	Rp. 300.000,- Rp. 180.000,-
Biaya Cetak Baterai Enclosure	Rp. 150.000,-
Biaya Cetak ESC Enclosure	Rp. 230.000,-
Biaya Cetak Remote	Rp. 200.000,-
Biaya Press & Potong Papan Longboard	Rp. 60.000,-
Biaya Finishing Papan Longboard	Rp. 80.000,-
Total : Rp. 1.200.000,-	

- Biaya HPP (Harga Pokok Penjualan)

HPP adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh produk yang akan dijual. Analisis perhitungan HPP diperlukan untuk menentukan harga jual suatu produk yang sudah dirancang.

Tabel 26 Perhitungan HPP

Hpp Electric Longboard Laminasi Daun Lontar “Axel Board”				
No.	Bahan	Unit	Satuan	Harga
1	Screw & Nuts	16	4 inch	Rp. 60.000,-
2.	Battery Lithium-Ion 4400 mah	1	buah	Rp. 1.560.000,-
3.	Conversion Kit Rear Truck with 2 Motor (Belt Driven Motor) + Front Truck	1 paket	buah	Rp. 3.440.000,-
4.	Remote Control + Receiver	1 paket	buah	Rp. 280.000,-
5.	ESC (electronic speed controller) + Battery Indicator + Power Button	1 paket	buah	Rp. 410.000,-
6.	Cable Connector XT 60 Male & XT 90 Female	1	50 cm	Rp. 85.000,-
7.	All Terrain Wheel	4	buah	Rp. 520.000,-
8.	Resin Epoxy	2	liter	Rp. 380.000,-

9.	Fiber m6	2 x 2	meter	Rp. 100.000,-
10.	Kayu Balsa 10 x 100 cm	10	buah	Rp. 120.000,-
11.	Veneer Maple 20 x 300 cm	2	buah	Rp. 400.000,-
Biaya Artisan				Rp. 120.000,-
Biaya Branding & Marketing				Rp. 180.000,-
Total Hpp				Rp. 7.655.000,-
Penentuan Harga Jual				
Margin 40%				Rp. 3.062.000,-
Harga Jual				Rp. 10.717.000,-

- Analisis Produksi dan Standarisasi Kualitas Produk

Menganalisis tahap produksi bertujuan untuk mengetahui standarisasi kualitas produk yang dirancang secara optimal. Kualitas produk dapat dikontrol pada tahapan-tahapan yang ada di dalam proses produksi. Dalam perancangan desain *electric longboard* ini, proses kontrol kualitas dilakukan untuk mendapatkan produk dengan kualitas yang baik. Sistem standarisasi tersebut dijelaskan sesuai pada gambar dibawah ini :

Pengrajin Anyaman Daun Lontar	<ul style="list-style-type: none"> - Kualitas daun lontar yang digunakan - Kerapihan potongan bilah daun lontar dengan standart lebar bilah : 1 cm - kerapihan dalam menganyam & kerapatan antar bilah daun lontar - Teknik pengawetan dan pengolahan hingga finishing yang merata
Spesialis Cetak Resin dan Finishing Papan Longboard	<ul style="list-style-type: none"> - Resin yang digunakan harus resin epoxy (resin carbon) - Kayu balsa yang digunakan harus memiliki ketebalan 3 mm - Veneer maple yang digunakan harus memiliki ketebalah 0,8 mm - Serat fiber yang digunakan harus jenis M6 - Jumlah tiap resin yang digunakan dalam membuat 1 papan longboard harus sama, yakni 1.400 ml/1,4liter. - kontur anyaman pada papan longboard harus tetap terlihat - Kerapihan finishing bagian sisi samping serta fillet harus konsisten dengan jarak 1 cm.

Gambar 45 Standarisasi Kualitas Produk

5.11 Usability Test

A. Uji Kecepatan

Uji kecepatan desain *electric longboard* menggunakan aplikasi *speedometer* pada perangkat *smartphone* yakni “GPS Speedometer”. Uji kecepatan dilakukan untuk mengetahui kecepatan maksimal yang dikeluarkan belt driven motor pada desain *electric longboard*. Syarat uji kecepatan pada kesempatan kali ini adalah :

- Menggunakan aplikasi *speedometer* “GPS Speedometer”.
- Beban pengendara (Passenger Weight) 58 kg.
- Medan yang dilalui cukup konstan yakni jalanan aspal.



Gambar 46 Hasil Uji Kecepatan

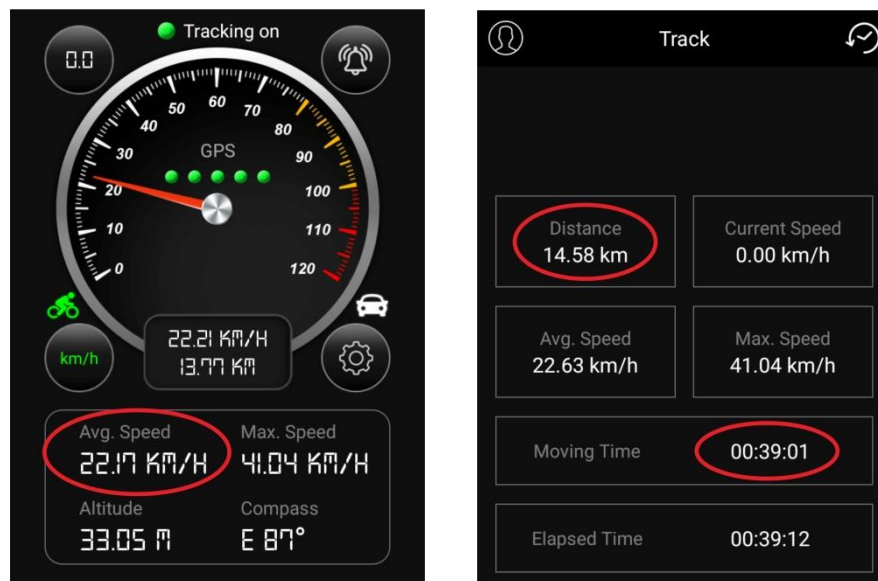
Kesimpulan :

Kecepatan maksimal pada desain *electric longboard* tersebut mencapai 41 km/jam dengan syarat uji kecepatan sesuai pada penjabaran diatas.

B. Uji Jarak Tempuh

Uji jarak tempuh dalam desain *electric longboard* menggunakan aplikasi pada perangkat *smartphone* yakni “GPS Speedometer”. Uji jarak tempuh dilakukan untuk mengetahui jarak maksimal yang bisa ditempuh dalam keadaan kondisi baterai 100% - 0%. Syarat uji jarak tempuh pada kesempatan kali ini adalah :

- Menggunakan aplikasi *speedometer* “GPS Speedometer”.
- Beban pengendara (Passenger Weight) 58 kg.
- Kondisi baterai *electric longboard* 100%.



Gambar 47 Hasil Uji Jarak Tempuh Maksimal

Kesimpulan :

Jarak maksimal dalam desain *electric longboard* tersebut mencapai 14,58 km dengan rata-rata kecepatan 22,6 km/jam. Waktu yang ditempuh untuk mencapai jarak 14,58 km yakni 39 menit dengan syarat uji jarak tempuh sesuai pada penjabaran diatas.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB VI

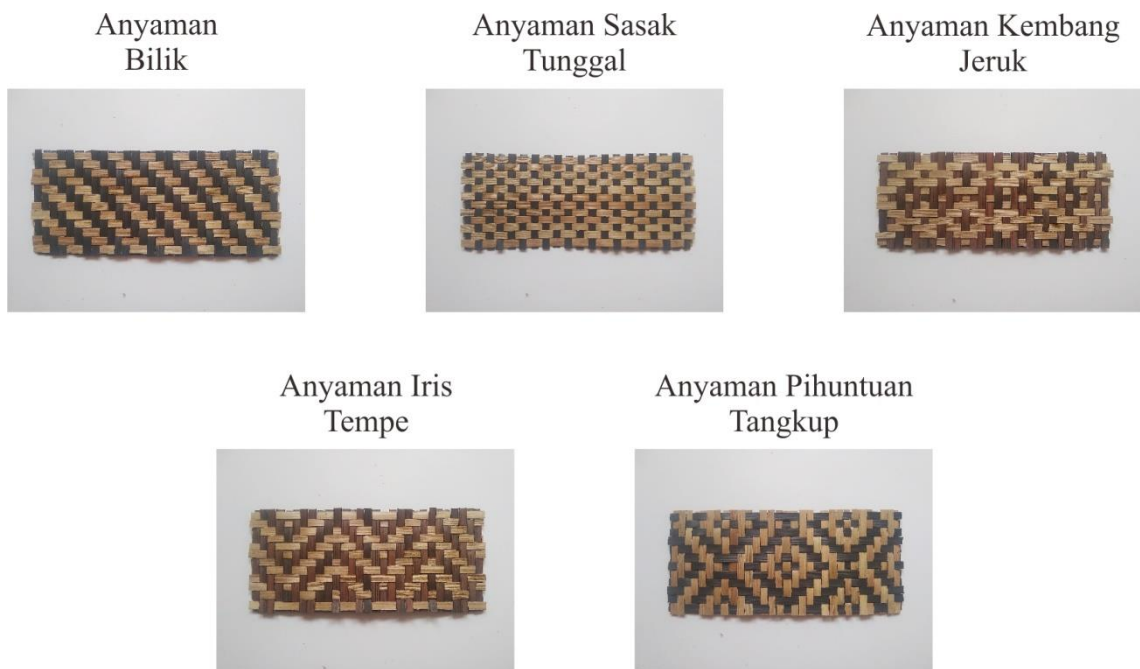
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan Pemanfaatan Laminasi Daun Lontar dalam *Desain Light Vehicle Electric Longboard* yang dilakukan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Indikator keberhasilan dalam pemanfaatan laminasi daun lontar sebagai media/material yang cocok dalam produk *electric longboard* dirasa sudah memenuhi syarat yaitu sebagai berikut:
 - Membuat layering papan *longboard* yang cukup ringan dan kuat dibandingkan dengan produk papan *longboard* eksisting.
 - Minimal menggunakan 2 lembar anyaman untuk proses laminasi pada saat pembuatan papan *longboard*.
 - Tidak menghilangkan estetika dan tekstur anyaman daun lontar yang dipakai dalam untuk membuat papan *longboard*.

2. Dalam proses perancangan didapatkan hasil dari analisis eksperimen yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:
 - Berdasarkan analisis karakteristik anyaman daun lontar didapat hasil bahwa laminasi anyaman sasak tunggal & anyaman bilik lebih kuat dibanding dengan laminasi anyaman pihuntuan tangkup, anyaman kembang jeruk, atau laminasi anyaman iris tempe. Kekuatan laminasi dipengaruhi oleh jenis teknik anyaman dan kerapatan tiap jenis anyaman.



Gambar 48. Jenis-Jenis Anyaman

- Berdasarkan uji tekan pada sample material didapati bahwa papan *longboard* dengan laminasi daun lontar cukup kuat dan lentur dengan perolehan nilai (beban maksimal : 118kg). Papan *longboard* eksisting memiliki perolehan nilai (beban maksimal : 130kg) namun papan lebih kaku karena memakai keseluruhan material *veneer* maple.
- Didapati bahwa papan *longboard* eksisting memiliki berat 1809g / 1,8kg dimana lebih berat dari papan *longboard* laminasi daun lontar yang memiliki berat yang cukup ringan dengan perolehan nilai 1574g / 1,57kg. Perbedaan berat tersebut dipengaruhi oleh layering material yang berbeda, layer kayu balsa menjadi faktor penentu dalam mengurangi berat papan *longboard* serta membuat papan *longboard* lebih ringan.

6.2 Saran

Pengembangan desain di masa mendatang sangat dibutuhkan bagi produk *electric longboard* khususnya di sektor papan *longboard*. Adapun saran penulis untuk pengembangan desain adalah sebagai berikut:

1. Pertimbangan kepresisian bentuk papan serta konsistensi material yang digunakan dan volume resin yang digunakan.
2. Petimbangan alternatif layering papan *longboard* daun lontar untuk menghasilkan papan *longboard* sesuai dengan keinginan produsen dan user.
3. Membuat sistem produksi yang berkesinambungan agar proses produksi dapat dibuat dengan lebih efisien. Salah satunya adalah pengerajin anyaman daun lontar yang konsisten dalam memproduksi anyaman untuk membuat laminasi papan *longboard*.

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Conneally, T. (2014, September 2). *The Motorized Skateboard Renaissance*. Dipetik April 2018, dari forbes.com: <https://www.forbes.com/sites/timconneally/2014/09/02/the-motorized-skateboard-renaissance/#28e102de5099>
- Cripps., D. (t.thn.). *NetComposites*. Dipetik Mei 26, 2018, dari netcomposites.com: <https://netcomposites.com/guide-tools/guide/reinforcements/woven-fabrics/>
- Hyvonen Kaarina, P. R. (2016). *Light Electric Vehicle : Substitution and Future Uses*. Dipetik April 2018, dari sciencedirect.com: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516308717>
- J. L. Massingill, J., & Bauer, R. S. (2000). EPOXY RESINS. *Science Direct*, 421.
- Litbang, B. (2010). Potensi dan Kebijakan Pengembangan Lontar untuk Menambah Pendapatan Penduduk. *Analisa Kebijakan Kehutanan*, Vol 7, No 1.
- Maya., A. (2017, Maret 9). *Sintesis dan Karakterisasi Komposit Polyester Serat Daun Lontar Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi KALIUM PERMANGANAT (KMnO4)*. Dipetik Maret 24, 2018, dari <http://repository.unair.ac.id>: <http://repository.unair.ac.id/id/eprint/54225>
- Ningtyas, I. N. (2012). Aplikasi Bahan Finishing Pelarut Air dan Pelarut Minyak pada Lima Jenis Kayu Rakyat.
- Obi Reddy k., C. U. (2012, June 1). *Tensile and structural characterization of alkali treated Borassus fruit fine fibers*. Dipetik Mei 25, 2018, dari sciencedirect.com: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359836812003654>
- Shou Fang Liu, M. H. (2013). *Research on Prospective Innovation Design of Smart Electric Vehicle*. Dipetik Maret 2018, dari sciencealerts.org: <http://www.sciencealerts.org/aiem/wp-content/uploads/downloads/2013/08/D210330-Vo.2-No.2-63-67.pdf>
- Syakir M., E. K. (t.thn.). *Lontar (Borassus Flabillifer)*. Dipetik Maret 2018, dari litbang.pertanian.go.id: <http://www.litbang.pertanian.go.id/buku/bahan-bakar-nabati/lontar.pdf>
- Thakur. V. K, A. S. (2013, Januari 18). *Ecofriendly Biocomposites from Natural fibers: Mechanical and Weathering study*. Dipetik Mei 27, 2018, dari tandfonline.com:

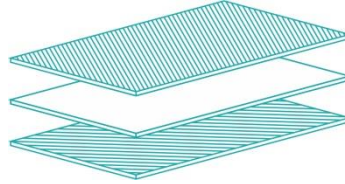
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1023666X.2013.747246?src=recsys&journalCode=gpac20>

W.J. Cantwell, P. D. (1996). A Study of Skin-Core Adhesion in Glass Fibre Reinforced Sandwich Material. *Springer Link*.

Widyastuti. (2009). Rekayasa Proses Laminasi Komposit Laminat Hibrid Al/SiC-Al/Al₂O₃ dalam Fasa Padat. 9.

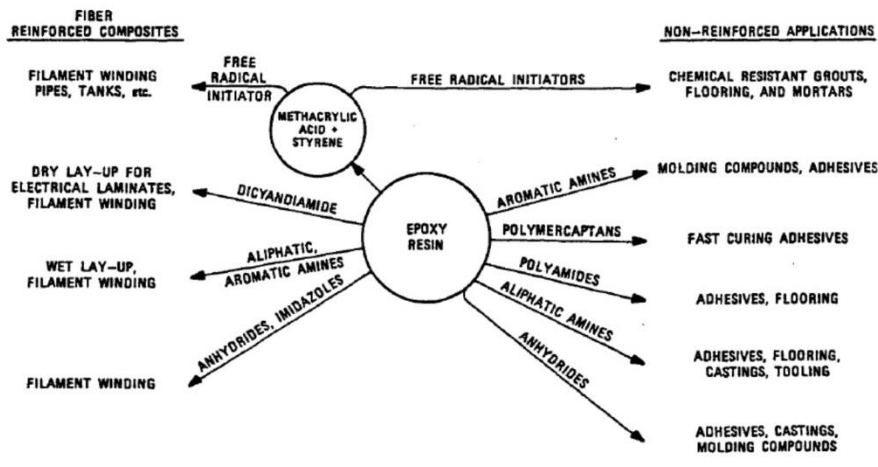
LAMPIRAN

1. Komposisi Serat Komposit



Lampiran 1. Komposisi Serat Komposit

2. Pengaplikasian Resin Epoxy secara Struktural



Lampiran 2. Pengaplikasian Resin Epoxy secara Struktural
(J. L. Massingill & Bauer, 2000)

3. Daun Lontar



Lampiran 3. Daun lontar (*Borassus flabellifer* Linn.)
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

4. Light Electric Vehicle



Elektrik Mopad,
(Gigabyke)

Sumber : <http://www.gigabyke.com/>



Sepeda Elektrik,
(Pedego Bike)

Sumber :

<http://pedegoelectricbikes.com/shop/ridge-ridger/>



Segway, (X2 SE)

Sumber :

<http://www.segway.com/products/professional/segway-x2-se>



Skateboard Elektrik,
(Evolve Carbon GT)

Sumber :

<http://elolveskateboardsusa.com>



Elektrik 3 wheelers, (SWAY
Motorsport)

Sumber :

<http://swaymotorsports.com/#specs>



Elektrik MicroCar, (Smart
Fortwo Electric Drive)

Sumber :

<http://www.smartusa.com/models/electric-pure-coupe>

Lampiran 4. Trend Light Electric Vehicle

5. Eksisting Produk Electric Longboard



Boosted Board

Sumber :

<https://shop.boostedboards.com/products/board>



Lou Board

Sumber :

https://www.ispo-mediaservices.com/onlinecatalog/2018/exhibitorsdetails/soflow_ag/?elb=159.1100.10578.1.1111



Evolve GT Carbon

Sumber :

<https://evolveskateboardsusa.com/products/evolve-gt-carbon-street-series>



Inboard M1

Sumber :

<https://www.inboardtechnology.com/products/m1-electric-skateboard>

Lampiran 5. Eksisting produk Electric Longboard

6. Rancangan Electric Longboard



Boosted Board

Sumber :

<https://buy.boostedboards.com/boards/2nd-gen-boosted-board>

Evry Trek 2n1

Sumber :

<https://evryskateboards.com/products/evry-trek-2in1-skateboard>

Lampiran 6. Rancangan Electric Longboard

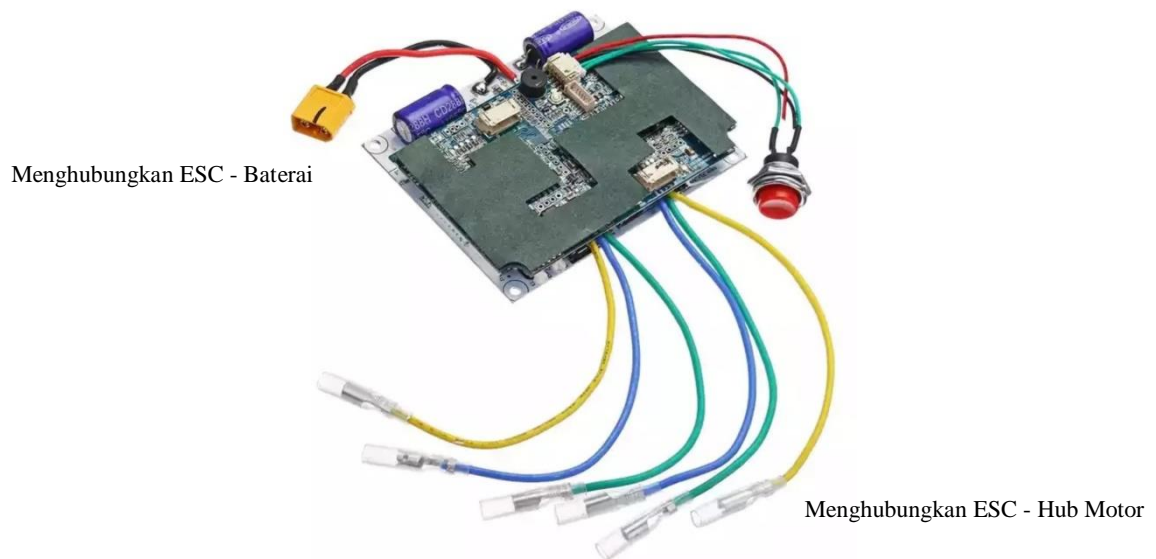
7. Belt Driven Motor



Lampiran 7. Belt Driven Motor

Sumber : <https://boostedboards.com/board/boosted-board-motor/>

8. Electronic Speed Controller

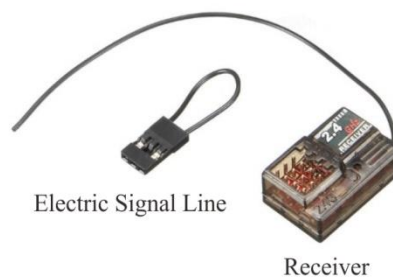


Lampiran 8. ESC (Electronic Speed Controller)

Sumber :

https://m.aliexpress.com/item/32956004192.html?pid=808_0000_0109&spm=a2g0n.search-amp.list.32956004192&aff_trace_key=6f0b9b19362541f8af79e2705f008595-1564297988778-08211-UneMJZVf&aff_platform=msite&m_page_id=9897amp-tEjV41gJ69R2Fv5qeICtYQ1564298067027

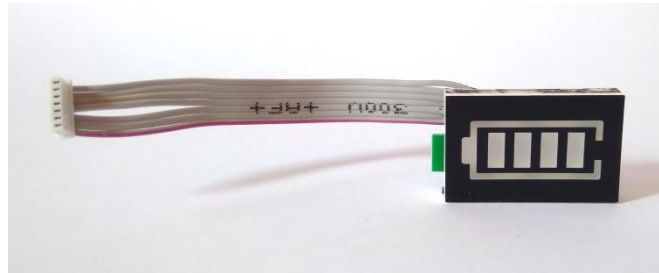
9. Receiver



Lampiran 9. Receiver

Sumber : https://www.banggood.com/2_4GHz-Radio-Remote-Controller-Receiver-Transmitter-For-Electric-Skateboard-p-1125575.html?cur_warehouse=CN

10. Battery Monitor



Lampiran 10. Battery Monitor

Sumber : [Document pribadi](#)

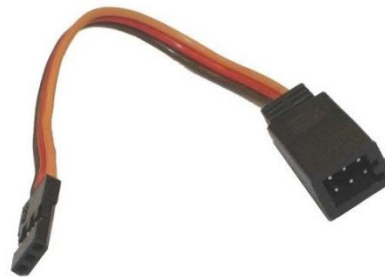
11. Kabel Connector



Parallel Connection Conversion Plug

Sumber :

<https://alexnl.com/product/amass-xt90-series-connection-parallel-connection-conversion-plug/>



Kabel Y Servo

Sumber :

<https://modellflugwelt.de/servo-y-kabel-15-cm-gold>

Lampiran 11. Kabel Connector

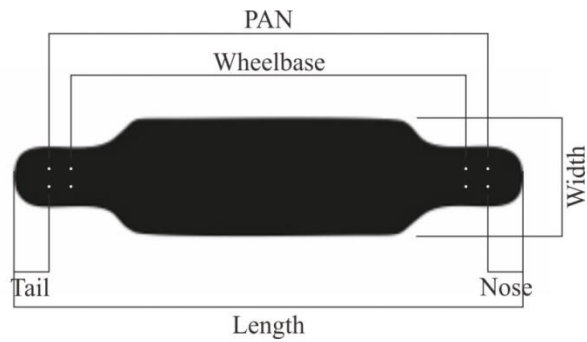
12. Baterai



Lampiran 12. Baterai Lithium-Ion

Sumber : [Document Pribadi](#)

13. Papan Longboard Freeride



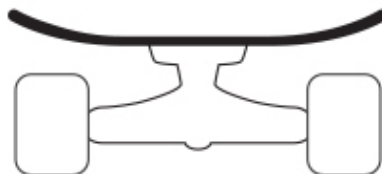
Lampiran 13. Papan Longboard Freeride

14. Camber Deck Longboard



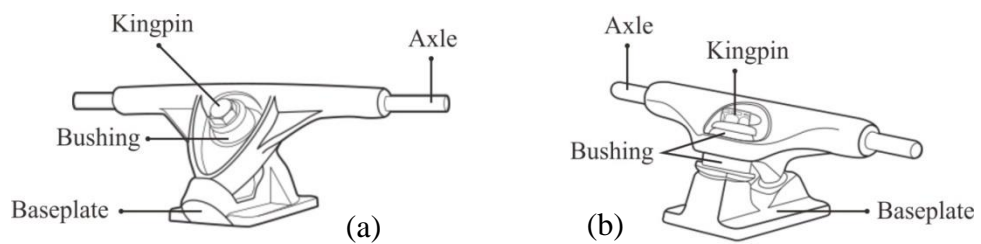
Lampiran 14. Camber Deck Longboard

15. Kontur *Progresif* Papan Longboard



Lampiran 15. Kontur Papan Longboard jenis *Progresif*

16. Reverse Kingpin



Lampiran 16. Reverse Kingpin Truck (a) dan Traditional Truck (b)

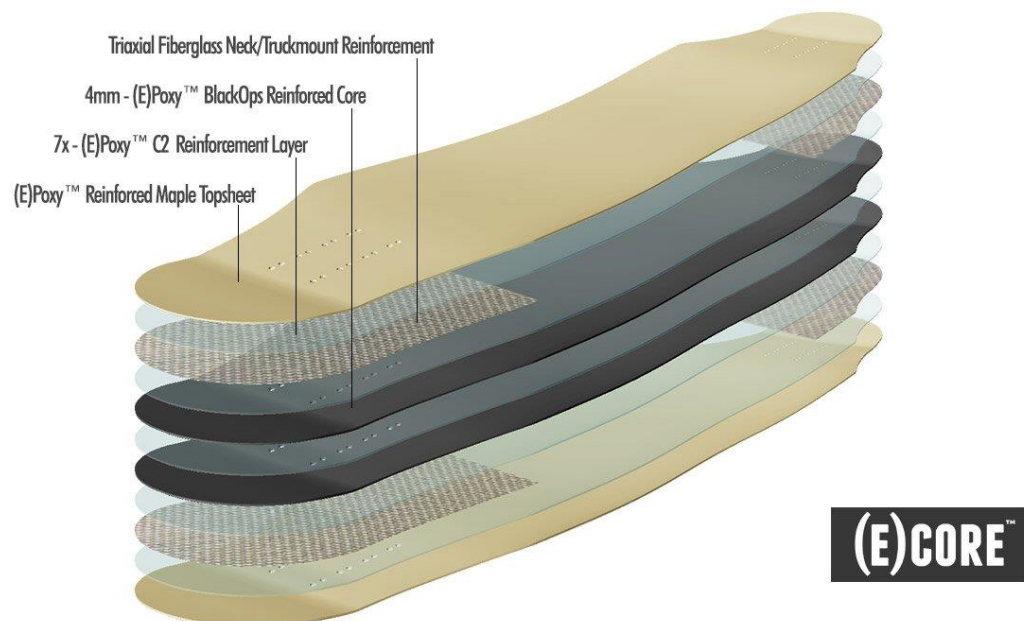
17. Offroad Wheel



Lampiran 17. Offroad Wheel

Sumber : [Document pribadi](#)

18. Komposisi Layering Papan Longboard “Bustin Board”



Lampiran 18. Komposisi Layering Papan Longboard
“Bustin Board”

Sumber : <https://bustinboards.com/collections/daenseu-series-freestyle-and-dancing-longboard>

19. Sandwich Core Material



Nomex-Honeycomb



Vinyl Sheet Foam



End-grain Balsa



Polyurethane Sheet Foam

Lampiran 19.

Gambar 2.19 Material yang biasa digunakan dalam Sandwich Core Material

Sumber : https://www.fibreglast.com/product/guidelines-for-sandwich-core-materials/Learning_Center

20. Produk Brand Boosted Board



Boosted Mini



Boosted Plus



Boosted Stealth



Boosted Remote

Lampiran 20. Produk Boosted Board

Sumber : <https://boostedboards.com/boards>

21. Produk Brand Evry Skateboard



Evry Mini

Evry Trek 2in1

Evry Remote

Lampiran 21. Produk Evry Skateboard

Sumber : <https://evryskateboards.com/products>

22. Produk Brand Evolve Skateboard



Bamboo GTX
Series street

Bamboo GTX
Series All Terrain

Bamboo GT
Series street

Bamboo GT
Series All Terrain

GT Carbon
Series street

GT Carbon
Series All Terrain

Evolve Remote

Lampiran 22. Produk Evolve Skateboard

Sumber : <https://evolveskateboards.com/products>

23. Konsep Bentuk



Sumber : <https://www.gia.edu/diamond>



Sumber : https://www.atelier-ua.co.uk/index_eng.html

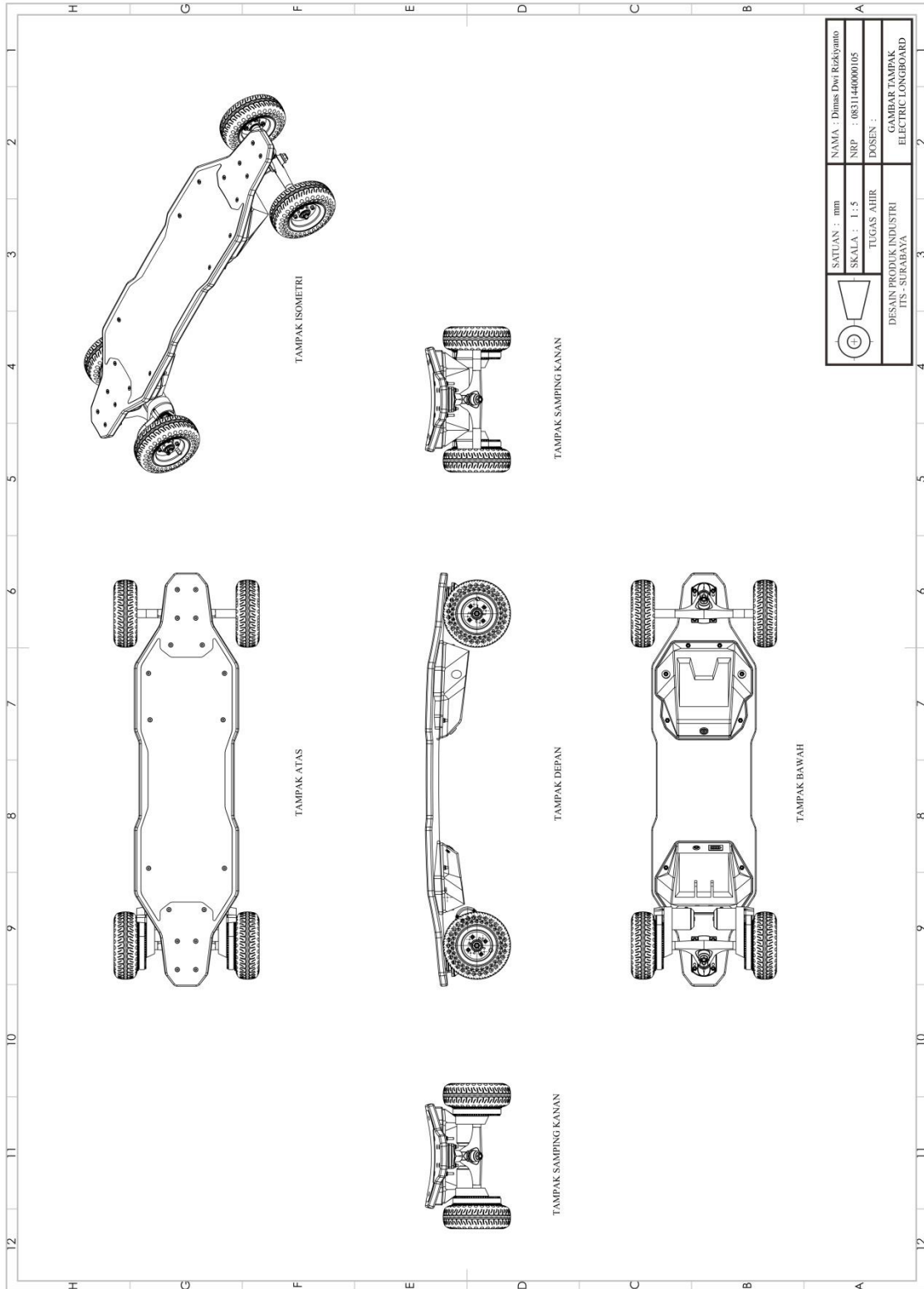


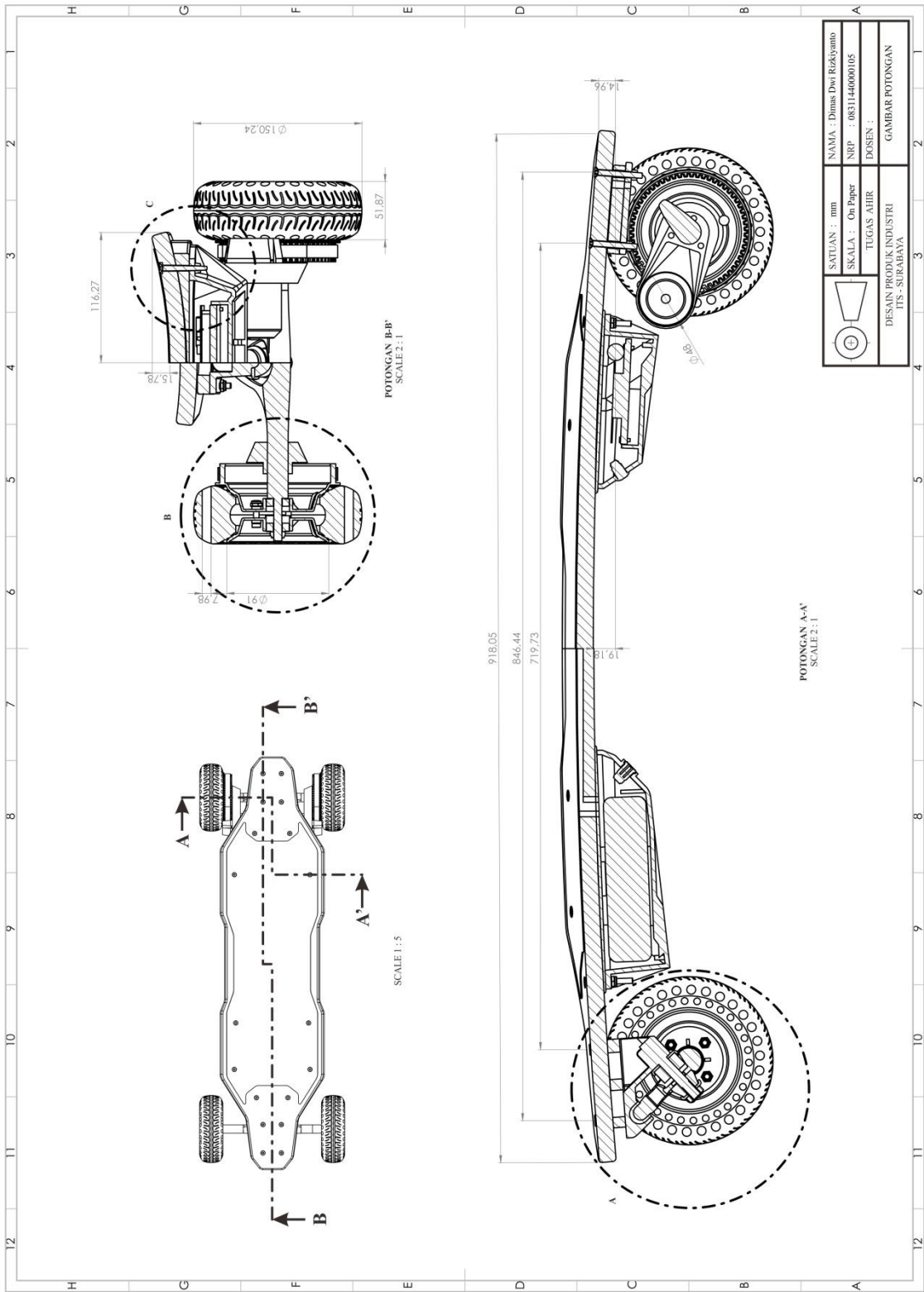
Sumber : <https://m.interiordesign.net/slideshows/detail/9543-4-bold-civic-culture-and-educational-buildings/>

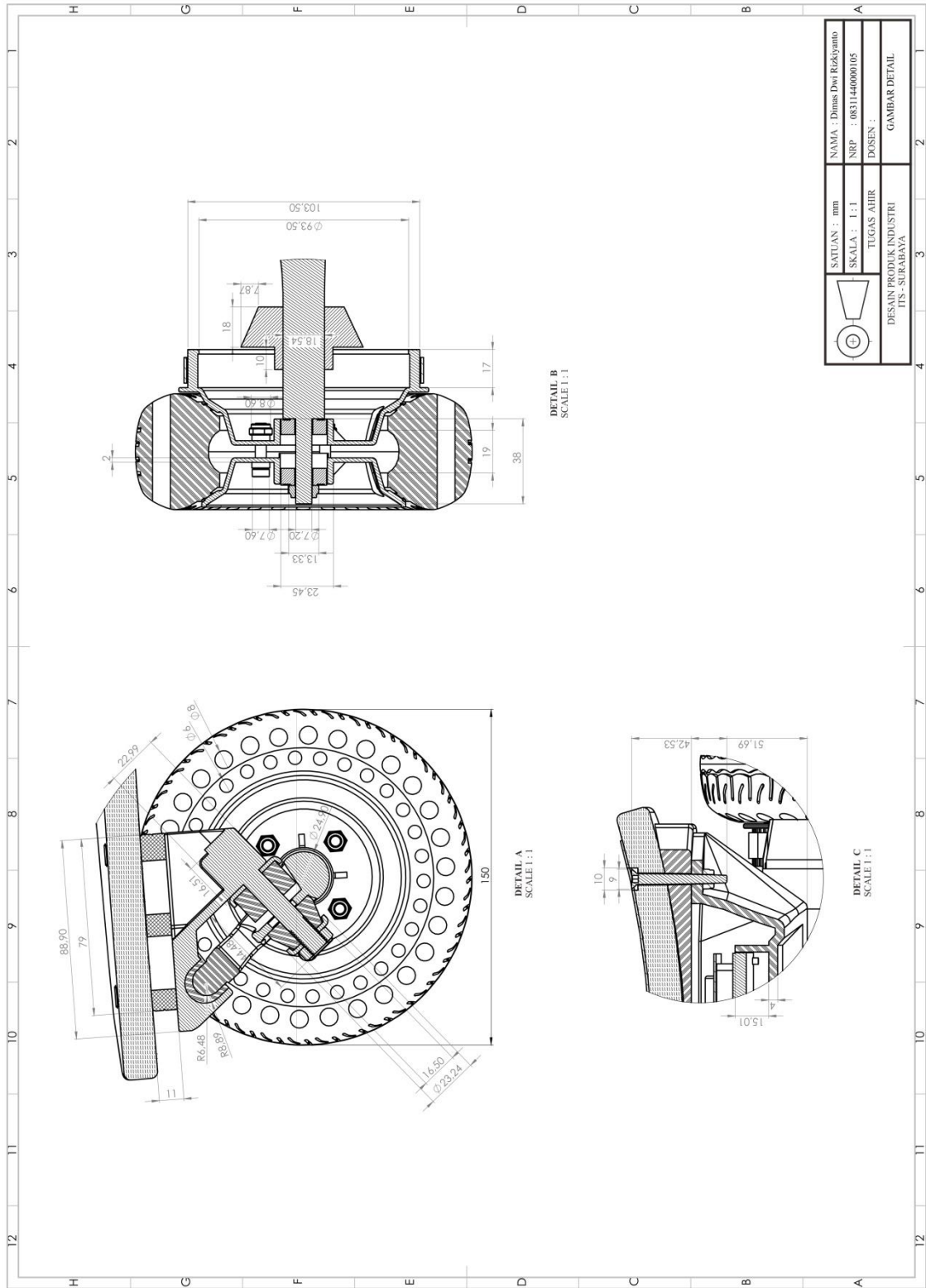
Lampiran 23. Inspirasi Bentuk dari Berlian dan Urban Architecture


(Halaman sengaja dikosongkan)

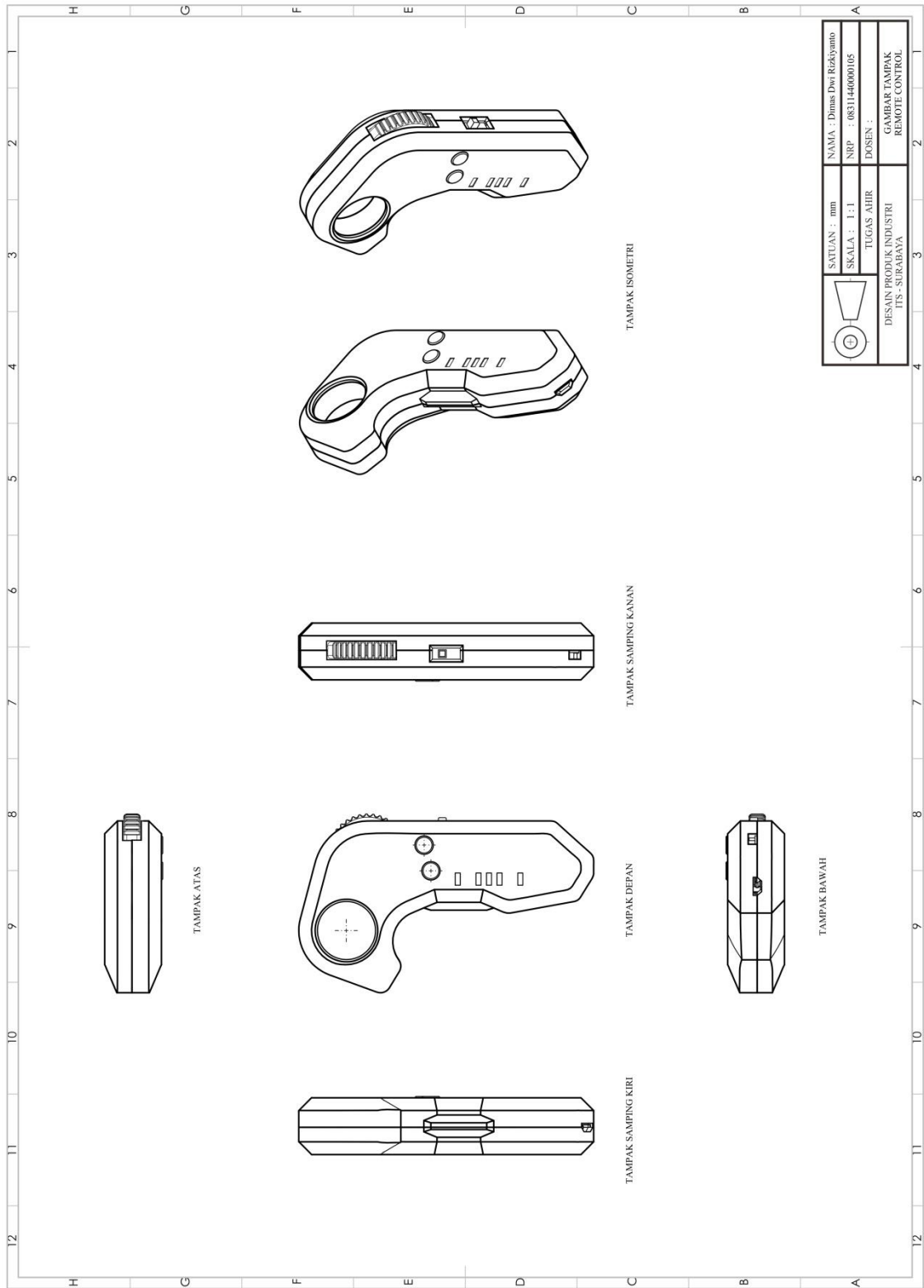
LAMPIRAN GAMBAR TEKNIK

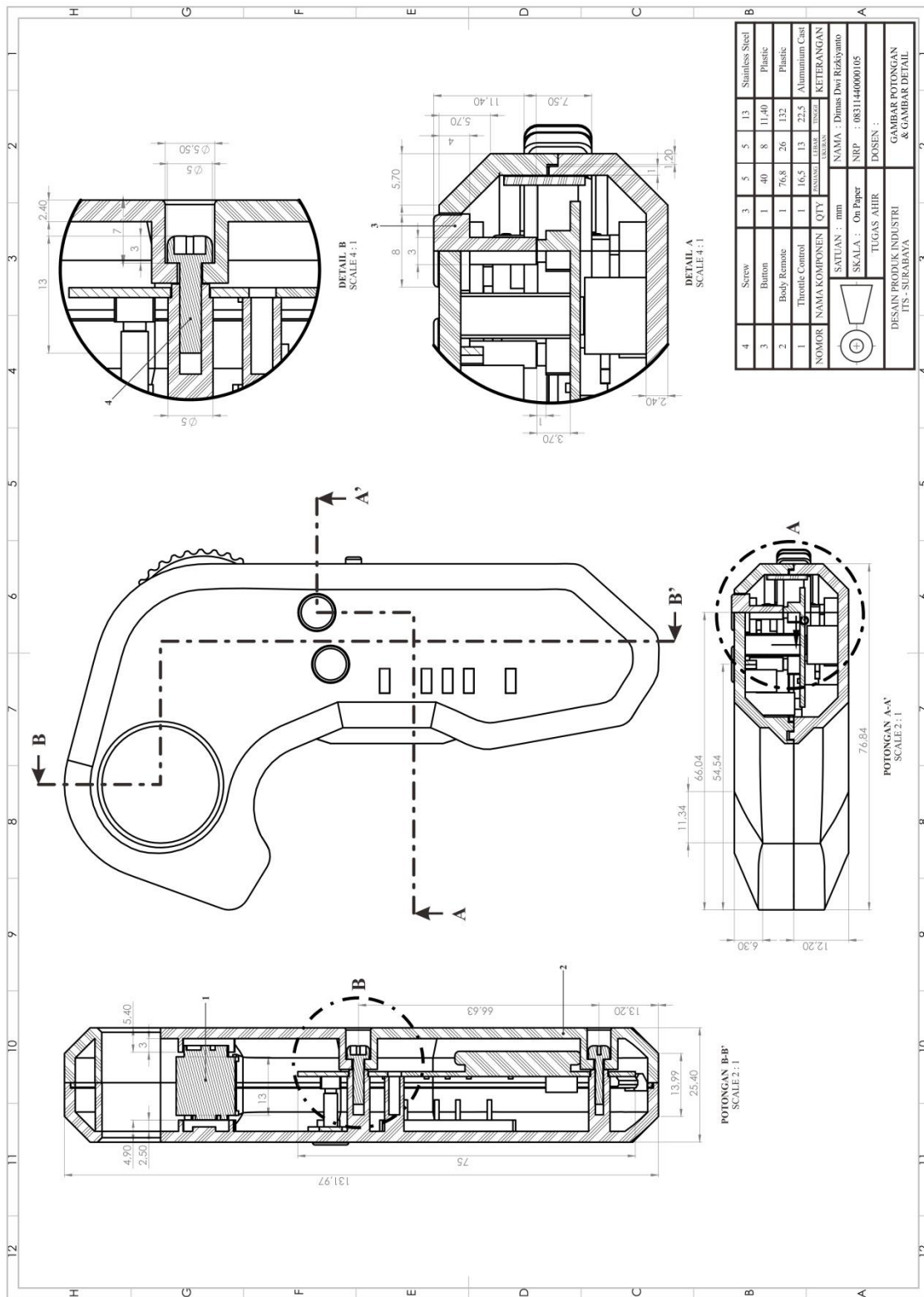






	SATUAN : mm	NAMA : Dimas Dwi Rizkyanto
	SKALA : 1:1	NRP : 0831144000105
DESAIN PRODUK INDUSTRI ITS - SURABAYA		DOSEN : GAMBAR DETAIL





(Halaman sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis “Dimas Dwi Rizkiyanto” lahir di Lamongan pada tanggal 4 Desember 1996. Merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Made IV, sekolah menengah pertama di SMP N 1 Lamongan, dan sekolah menengah atas di SMA N 1 Lamongan. Pada tahun 2014.

Penulis diterima menjadi mahasiswa Program Sarjana (S-1) Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan dengan program studi Desain Produk Industri. Selama masa kuliah penulis bergabung dalam organisasi kemahasiswaan, yaitu Himpunan Mahasiswa IDE selama dua periode yaitu 2015-2016 (Staff Departemen Dalam Negeri) dan 2016-2017 (Steering Commite).

Penulis sangat tertarik pada bidang craft, appliance, dan desain transportasi sehingga memotivasi penulis untuk melanjutkan studi pada bidang Desain Produk di Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya. Dengan minat-minat tersebut membuat penulis mengakhiri masa studinya dengan tugas akhir yang berjudul “Pemanfaatan Komposit Laminasi Anyaman Daun Lontar Dalam Desain *Light Vehicle Electric Longboard*”.

e-mail : dimas1dwi1rizkiyanto@gmail.com

No. Handphone : 0812-1795-2719

(Halaman sengaja dikosongkan)