



TUGAS AKHIR - DP 184838

**DESAIN AKSESORIS FASHION PRIA DENGAN
KONSEP PARAMETRIC DAN GENERATIVE BERBASIS
RAPID PROTOTYPING DAN 3D PRINTER**

**DHIMAS BAYU PRIHANDANA
NRP 0831144000053**

**Dosen Pembimbing :
Djoko Kuswanto, ST, M.Biotech**

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



TUGAS AKHIR - DP 184838

**DESAIN AKSESORIS FASHION PRIA DENGAN
KONSEP PARAMETRIC DAN GENERATIVE
BERBASIS RAPID PROTOTYPING DAN 3D**

**DHIMAS BAYU PRIHANDANA
0831144000053**

**Dosen Pembimbing
Djoko Kuswanto, ST, M.Biotech.,
NIP. 197009121997021002**

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

(Halaman sengaja dikosongkan)



FINAL PROJECT - DP 184838

**DESIGN OF MEN'S FASHION ACCESSORIES WITH
PARAMETRIC AND GENERATIVE CONCEPT
BASED ON RAPID PROTOTYPING AND 3D**

**DHIMAS BAYU PRIHANDANA
0831144000053**

**Dosen Pembimbing
Djoko Kuswanto, ST, M.Biotech.,
NIP. 197009121997021002**

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

(Halaman sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN AKSESORIS FASHION PRIA DENGAN KONSEP *PARAMETRIC*
DAN *GENERATIVE* BERBASIS RAPID PROTOTYPING DAN 3D
PRINTER**

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:

DHIMAS BAYU PRIHANDANA

NRP. 08311440000053

Surabaya, 02 Agustus 2019

Periode Wisuda 120 (September 2019)

Mengetahui,

Kepala Departemen Desain Produk

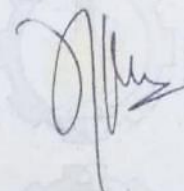


Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.

NIP. 19751014 200312 2001

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Dioko Kuswanto, S.T., M.Biotech.

NIP. 19700914 199702 1002

(Halaman sengaja dikosongkan)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini Mahasiswa Departemen Desain Produk, Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Nama : Dhimas Bayu Prihandana

NRP : 08311440000053

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **DESAIN AKSESORIS FASHION PRIA DENGAN KONSEP PARAMETRIC DAN GENERATIVE BERBASIS RAPID PROTOTYPING DAN 3D PRINTER** adalah :

1. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan sebagai kutipan/referensi dengan cara yang semestinya.
2. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan riset tugas akhir.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas maka saya bersedia laporan Tugas Akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 29 Juli 2019

Yang membuat pernyataan


Dhimas Bayu Prihandana
08311440000053

METERAI
TEMPEL
6F206AFF946132702
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Halaman sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Desain Aksesoris Fashion Pria Dengan Konsep *Parametric* Dan *Generative* Berbasis *Rapid Prototyping* Dan 3D Printer**” ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Desain Jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar menjadi lebih baik di masa mendatang. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Surabaya, 29 Juli 2019

Dhimas Bayu Prihandana

(Halaman sengaja dikosongkan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan oleh penulis tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak selama perancangan Tugas Akhir ini berlangsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan bantuan, doa, dan kepercayaanya kepada setiap keputusan-keputusan saya, juga berperan dalam hal finansial.
2. Ketua Jurusan Desain Produk Industri, Ibu Ellya Zulaikha, ST., M.Sn., Ph.D yang juga berperan dalam membimbing selama riset ini di kelas Riset Desain, serta kebijakan-kebijakan yang telah memperlancar proses perkuliahan di Despro ITS.
3. Dosen Pembimbing, Bapak Djoko Kuswanto, ST., M.Biotech yang telah dengan sabar mendukung, memotivasi, dan membimbing selama perancangan, serta memberikan ilmu dan pengalaman yang luas dan sangat bermanfaat.
4. Para Dosen Penguji, Ibu Eri Naharani, S.T., M.Ds. serta Bapak Ari Dwi Krisbianto, S.T., M.Ds. atas segala kritik, saran dan masukan yang membangun hingga sidang K4 terselesaikan.
5. Seluruh dosen Desain Produk Industri ITS yang telah banyak sekali memberikan ilmu baru yang bermanfaat.
6. Laboratorium Human Centered Design (HUCED) dan IDIG Despro ITS atas fasilitas, ilmu, dan anggota lab, Mas Moel, Pranazh, Rezha Gema, Agung, Dimas, Andre, Mbak Faiqoh, Hamasah, Bagas, Dhafin, Ferdi, dan teman-teman lain yang sering di lab juga, yang telah mensupport, berdiskusi, dan belajar ilmu-ilmu baru.
7. Tim 3D Fashion HUCED, Echa dan Nike Jho yang sudah mendahului lulus terlebih dahulu, terima kasih atas ide-ide yang diberikan, saran dan tutunan, serta teman cerita.
8. Mbak Faiqoh dan Echa, yang membantu tata tulis dan penulisan baik laporan serta jurnal. Mbak Faiqoh translator handal yang selalu membelikan makan martabak, semoga Mbak Faiqoh dilancarkan rezeki dan jodohnya.

9. Teman-teman Putol team, Rizal, Jaka, Rendra, Anoman, Abdi, Bagus, dan yang kawan-kawan lainnya. Serta Adith teman seperjuangan wisuda 120. Terima kasih pada Rizal, Ayumu, yang telah mengenalkan dunia kpop dan Ega yang sudah memberikan merch Twice.
10. Teman-teman despro 2011, terutama Ableh dan Andreas mas-mas frik kpopers yang sering memberi motivasi. Seluruh teman despro 2014 baik yang sudah mendahului lulus dan yang belum, serta teman despro 2015 baik produk maupun dky, penghuni ruang.TA, bengkel, kantor, dan dimanapun kalian berada. Memiliki masalah dan timelinenya masing-masing, semoga semua lulus di waktu yang tepat.
11. Teman-teman yang ada di Jember, sebagai wadah berbagi keresahan dan keruwetan selama ini hingga masa-masa sidang, ngopi pun tetap jalan. Tim senang-senang Ipan, Jojo, Jared *my fellow* "Once", Tim ngopi Bedor, Celot Wildanpink, Tompel, Nanta, Doni, Daus, Bagus, serta Abil yang sering mentraktir, dan yang terakhir namun bukan akhir kawan-kawan lainnya.
12. Terima kasih untuk Twice dengan lagu-lagunya yang sudah banyak memberi motivasi serta pencerahan.

Penulis ucapkan terimakasih sekali lagi untuk semua pihak yang telah membantu, mendukung, memotivasi dan mendoakan hingga Tugas Akhir ini selesai. Semoga segala kebaikan dan keikhlasan dibalas dengan kebaikan pula yang berlipat oleh Tuhan Yang Maha Esa, serta dimudahkan segala urusannya. Aamiin.

DESAIN AKSESORIS FASHION PRIA DENGAN KONSEP PARAMETRIC DAN GENERATIVE BERBASIS RAPID PROTOTYPING DAN 3D PRINTER

Nama : Dhimas Bayu Prihandana
NRP : 08311440000053
Departemen : Desain Produk
Fakultas : Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan
Dosen Pembimbing : Djoko Kuswanto, ST, M.Biotech

ABSTRAK

3D Printing merupakan salah satu metode AM (*Additive Manufacturing*) cukup berkembang di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari munculnya penyedia jasa 3D printer seperti PT. Kreasi Tiga Dimensi, Immersa Lab, Centra Lab, i3D. Adanya metode ini dapat menciptakan berbagai macam produk dengan efektivitas produksi yang tinggi. Di sisi lain, Indonesia sebagai negara yang kaya akan budaya memiliki ragam hias bervariasi. Kekayaan ragam hias Indonesia ini tentunya dapat digunakan sebagai ide kreatif yang memiliki nilai jual tinggi. Melihat adanya peluang di bidang fashion dengan metode *Additive Manufacturing* yang menggunakan 3D Printer serta keberagaman ragam motif yang ada di Indonesia ini, penulis melakukan eksplorasi ragam hias yang ada di Indonesia agar mampu diaplikasikan dalam produk fashion menggunakan metode *Parametric* dan *Generative*. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem join ragam hias yang dapat diaplikasikan pada produk fashion terutama apparel. Selain itu, pada penelitian ini dilakukan eksplorasi terhadap ragam hias berbasis batik kawung, pucuk rebung, dan motif Parametric menggunakan material cetak 3D.

Keywords: Additive Manufacturing, 3D printing, Parametric, teknik cetak

(Halaman sengaja dikosongkan)

DESIGN OF MEN'S FASHION ACCESSORIES WITH PARAMETRIC AND GENERATIVE CONCEPT BASED ON RAPID PROTOTYPING AND 3D PRINTERS

Nama : Dhimas Bayu Prihandana
NRP : 08311440000053
Departemen : Desain Produk
Fakultas : Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan
Dosen Pembimbing : Djoko Kuswanto, ST, M.Biotech

ABSTRACT

Additive Manufacturing (AM), commonly known as 3D printing that has grown in Indonesia. That can be seen from 3D printer service providers such as PT. Three Dimensional Creations, Immersa Lab, Centra Lab, i3D. From this production methods can create more various product with high efficiency and effective production. Indonesia is a country rich in culture, the richness of Indonesian decoration can certainly be used as a creative idea that has high selling value. Seeing the opportunity in the fashion field with Additive Manufacturing method that uses 3D Printer as well as diversity of decoration in Indonesia, the authors conducts exploration of decoration in Indonesia to be able to apply in fashion products using Parametric and Generative method. This research aims to create a combined system of decoration that can be applied on fashion products especially apparel. In addition, in this study, exploration of batik-based decoration, kawung, shoot bamboo, and Parametric structure is conducted using 3d printer material.

Keywords Additive Manufacturing, 3D printing, Parametric, printing technic

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	viii
KATA PENGANTAR	x
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xvi
DAFTAR ISI.....	xviii
BAB 1	1
LATAR BELAKANG	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Deskripsi 3D Printing	6
2.1.1 Deskripsi Mesin 3D print.....	6
2.1.2 Teknis pembuatan (CAD & CAM).....	8
2.1.3 Proses pembuatan model pattern	10
2.1.4 Macam-macam material 3d print (Karateristik Material / Jenis).....	11
2.2 Pengaplikasian AM pada Product (Pembedahan produk eksisting)	14
2.3 Ragam Corak Nusantara.....	15
2.3.1 Ragam Hias (Motif).....	15
2.3.2 Motif Batik.....	17
2.3.3 Motif Tenun	19
2.4 Generative Design	20
2.5 Studi Warna.....	21
2.4.1 Psikologi Warna pada produk <i>neckwear</i>	23

2.6 Klasifikasi Produk Dasi	24
2.7 Fashion Style	26
BAB 3	28
METODE DESAIN	28
3.1 Skema Penelitian.	28
3.2 Metode Pengumpulan Data.	29
3.2.1 Literatur	29
3.2.2 Eksplorasi.....	29
3.2.3 Reverse Engineering	29
3.2.4 Eksperimen	29
3.2.5 Kuisisioner.....	30
3.2.6 Persona.....	30
BAB 4	32
STUDI DAN ANALISIS	32
4.1 Studi Proses dan Material	32
4.1.2 Studi Perbandingan Material Berdasarkan Reverse Engineering.....	35
4.2 Eksperimen	38
4.2.1 Eksperimen 1	39
4.2.2 Eksperimen 2	41
4.2.3 Eksperimen 3	43
4.2. 4 Eksperimen 4	46
4.2.5 Eksperimen 5 (Joint exploration).....	51
4.2.6 Eksperimen 6	51
4.2.7 Eksperimen 7	53
4.2.8 Eksperimen 8	54
4.2.9 Eksperimen 9	57
4.2.10 Eksperimen 10	61
4.3 Simulasi Stress dan Perbandingan Material	63
4.3.1 Simulasi Stress.....	63
4.3.2 Perbandingan Material	68
4.4 Eksperimen Transformasi Bentuk	70
4.3.1 Eksperimen 1	70

4.5 Analisa style	73
4.4.1 Style Breakdown.....	75
4.6 Analisa Pasar	76
4.6.1 Segmenting	76
4.6.2 Targeting.....	77
4.6.3 Benchmarking Brand	78
4.6.3.1 Positioning Berdasarkan Harga	83
4.6.3.2 Positioning Produk berdasarkan Desain	84
BAB V.....	85
KONSEP DESAIN	85
5.1 Konsep Desain dan Pengembangan Desain.	85
5.1.1 Objective Tree Concept	85
5.1.2 Square Idea Board.....	86
5.1.4 Moodboard.....	89
5.2 Sketsa Desain	90
5.3 Mockup Desain.....	91
5.4 Final Desain.....	93
5.5 Purwarupa.....	94
5.6 Branding	96
5.6.1 Logo	96
BAB VI.....	97
KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
6.1 Kesimpulan.....	97
6.2 Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN.....	103
BIOGRAFI PENULIS	119

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Overhangs pada FFF printer.....	7
Gambar 2.2 Bridging pada FFF printer.....	8
Gambar 2.3 Software 3D Fusion360.....	9
Gambar 3.1 Skema Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Fitur Timeline Fusion 360.....	34
Gambar 4.2 Fitur Timeline Fusion.....	34
Gambar 4.3 a) Chainmail tri-mesh b) Hex chain.	37
Gambar 4.4 Batik Kawung.....	38
Gambar 4.5 Contoh model dengan sambungan chainmail.....	39
Gambar 4.6 a) 3D model, detail sambungan, b) Gambar teknik, detail dimensi..	39
Gambar 4.7 a) Sudut lengkung sambungan 1 (130 deg) (b) Sudut lengkungan sambungan 2 (64 deg)	40
Gambar 4.8 Jarak Sambungan.....	40
Gambar 4.9 a) 3D model, detail sambungan, b) Gambar teknik, detail dimensi..	41
Gambar 4.10 Detail ukuran sambungan.....	41
Gambar 4.11 a) 3D model, detail sambungan, b) Gambar teknik, detail dimensi	43
Gambar 4.12 Foto Dokumentasi hasil 3D Print, Material PLA.....	43
Gambar 4.13 Foto Dokumentasi hasil 3D print, Material ABS.....	43
Gambar 4.14 Detail ukuran sambungan.....	44
Gambar 4.15 Bentuk kelopak kawung yang di modifikasi	46
Gambar 4.16 Model modifikasi kawung.....	46
Gambar 4.17 Tool Move/Copy untuk membuat sketsa 3D	47
Gambar 4.18 Tool Pipe untuk membuat bidang pada sketsa 3D	47
Gambar 4.19 Tampak samping model 5-1.....	48
Gambar 4.20 Dokumentasi model 5-1.	48
Gambar 4.21 Tampak samping model 5-2.....	49
Gambar 4.22 Dokumentasi model 5-2.	49
Gambar 4.23 Dokumentasi hasil cetak 3D pada model chainmail fabric.....	51
Gambar 4.24 3D model motif Pucuk Rebung.....	51

Gambar 4.25 Sketsa 2D dan 3D dari model.....	52
Gambar 4.26 Tool Pipe untuk membuat bidang 3D.	52
Gambar 4.27 Dokumentasi hasil print.	52
Gambar 4.28 Sketsa 2D, Sketsa 3D	53
Gambar 4.29 Tool pipe untuk membuat bidang 3D.....	53
Gambar 4.30 Dokumentasi hasil print.	54
Gambar 4.31 Sketsa 2D siluet dari motif, sambungan, serta Bidang 3D dari siluet motif.	54
Gambar 4.32 Alternatif bentuk pada motif pucuk rebung model ke 8.....	55
Gambar 4.33 Dokumentasi hasil cetak 3D. Alternative 1 dan 2.....	55
Gambar 4.34 Dokumentasi Model 8 alternatif 3.....	56
Gambar 4.35 Bentuk kelopak kawung yang di modifikasi	57
Gambar 4.36 Bentuk 3D model Kawung dengan konfigurasi sambung 4 modul. 57	
Gambar 4.37 Proses CAM 1) tidak menggunakan support, 2) menggunakan support.....	58
Gambar 4.38 Hasil print A) Material PLA merah, no support dan with support, B) Material ABS kuning, no support dan with support	58
Gambar 4.39 Hasil Cetak menggunakan material PLA	59
Gambar 4.40 Hasil Cetak menggunakan material ABS.....	59
Gambar 4.41 Proses Modeling dengan Metode Generative.....	61
Gambar 4.42 Hasil 3d modeling Generative : criss-cross.....	62
Gambar 4.43 Hasil 3d modeling Generative : waffle	62
Gambar 4.44 Simulasi Stress kawung T1	63
Gambar 4.45 Simulasi stress kawung T2.....	64
Gambar 4.46 Simulasi Stress Kawung T3	65
Gambar 4.47 Kawung T1 berdasarkan efisiensi	67
Gambar 4.48 Skema Transformasi.....	70
Gambar 4.49 Tulang belakang manusia / Spine.....	71
Gambar 4.50 Model 3D spine (a) Gambar tampak (b) Gambar potongan.....	71
Gambar 4.51 3D model spine 2 dalam bentuk tie.....	72
Gambar 4.52 Model 3D bowtie dengan modul spine.	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Material properties	13
Tabel 2.2 Pengaplikasian Produk.....	14
Tabel 2.3 Psikologi Warna 1	21
Tabel 2.4 Psikologi Warna.....	23
Tabel 4.1 Material properties (Matter, 2016).....	33
Tabel 4.2 Model dari Reverse Engineering.....	35
Table 4.3 Perbandingan kedua model.	37
Tabel 4.4 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.	40
Tabel 4.5 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.	42
Tabel 4.6 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.	45
Tabel 4.7 Perbandingan Material.	45
Tabel 4.8 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.	50
Tabel 4.9 Perbandingan Material dan Ukuran CAD dengan hasil Print	56
Tabel 4.10 Perbandingan Material dan Ukuran CAD dengan hasil Print	59
Tabel 4.11 Perbandingan max stress pada tiap modul kawung.	65
Table 4.12 Perbandingan proses print.....	66
Tabel 4.13 Waktu produksi serta berat print per 1 modul	66
Tabel 4.14 Perbandingan Material	68
Tabel 4.15 style breakdown	75
Tabel 4.16 Segmentasi	76
Tabel 4.17 Demografi	77
Tabel 4.18 Psikografi	77
Tabel 4.19 Behavioral	78
Table 4.20 Produk Bitstailor	79
Table 4.21 Produk Panerai	80
Table 4.22 Produk Ministry of Supply.....	81
Tabel 4.23 Produk Nervous System.....	82

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB 1

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

AM (*Additive Manufacturing*) adalah metode yang saat ini mulai berkembang di seluruh dunia. Metode ini dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan 3D printer. Metode ini membuat objek 3D dengan penambahan material tertentu secara berlapis-lapis. Dalam prosesnya, *Additive Manufacturing* berkaitan erat dengan file CAD (*Computer Aided Design*), 3D printer dan bahan untuk membuat lapisan objek (AM Basic, 2017).

Di Indonesia metode Addictive sudah mulai banyak digunakan. Dapat dilihat dari munculnya penyedia jasa 3D printer. PT. Kreasi Tiga Dimensi di Jakarta, Immersa Lab di Bandung, Centra Lab di Jogja, i3D di Medan dan lain sebagainya. Selain itu perkembangan teknologi ini juga dapat dilihat dari terbentuknya komunitas id3D sebuah komunitas 3D Printing di Indonesia, kemudian terselenggaranya pameran untuk memperkenalkan 3D printing mulai dari mesin, material, hingga objek hasil cetaknya seperti 3D Print Expo 2015 dan 3D Printing Festival 2017. Dari beberapa hal tersebut dapat dilihat bahwa perkembangan *Additive Manufacturing* di Indonesia cukup bagus.

Adanya metode ini memungkinkan untuk diciptakannya berbagai macam produk. Purmundus adalah label dari produk 3D asal Jerman yang banyak melakukan lomba inovasi dengan menggunakan metode *Additive Manufacturing*. Hasil dari metode ini memiliki banyak macam bidang yang mampu di aplikasikan. Mulai dari produk perlengkapan dapur, medis, transportasi hingga fashion. Dalam kompetisi Internasional yang dilakukan Purmundus pada tahun 2017, Danit Peleg berhasil menjadi peraih juara pertama dengan mungusung judul *birth of venus*. Danit Peleg menggunakan metode *Additive Manufacturing* untuk menciptakan desain di bidang fashion. Hal ini menunjukkan adanya peluang *trend* fashion dengan menggunakan metode *Additive Manufacturing*.

Di sisi lain, Indonesia sebagai negara yang kaya akan budaya memiliki ragam hias bervariasi. Ragam hias di Indonesia sering kali diaplikasikan ke berbagai karya seni mulai dari ukiran, motif batik, dan lain sebagainya. Ragam hias di Indonesia memiliki ciri khas yang berbeda di setiap daerah, salah satunya ragam hias dari desa Troso yang memiliki 5 jenis ragam hias yaitu motif geometris, tumbuhan, hewan, manusia dan kombinasi. Dari 3 jenis motif ini masih dibagi menjadi berbagai macam motif yang berbeda. (Falashifa, 2013). Kekayaan ragam hias Indonesia ini tentunya dapat digunakan sebagai ide kreatif yang memiliki nilai jual tinggi.

Dari perkembangan metode *Additive Manufacturing* yang merambat hingga ke fashion dengan banyak inovasi yang dilakukan untuk mencapai pasar yang besar.

Melihat adanya peluang fashion dengan metode *Additive Manufacturing* serta, penulis melakukan eksplorasi pada macam-macam pattern serta bentuk agar mampu diaplikasikan dalam produk fashion menggunakan metode *3D printing*. Dalam proses produksi produk fashion, terutama dalam eksplorasi pada bentuk serta motif dibutuhkan tingkat kedetailan yang tinggi dan proses produksi yang efisien. Menurut salah satu fashion designer Iris van Herpen *3D printing* merupakan salah satu teknologi yang dapat mengkombinasikan fashion dan proses produksi desain futuristik yang tampak hampir nyata sehingga sangat sesuai untuk memenuhi kebutuhan kedetailan dan efisiensi produksi. Selain itu dengan menggunakan metode *3D printing*, material yang digunakan dapat disesuaikan dengan desain yang dibuat sehingga dapat mempermudah proses eksplorasi sistem join ragam hias sesuai dengan motif-motif. Selain itu, pada proses pembuatan produk fashion yang tidak terbatas sumber daya manusia (SDM), sangat sesuai dengan prinsip metode *3D printing* yang dapat digunakan oleh semua orang tanpa ada batasan.

Penggunaan teknologi *3D Printing* yang kini telah berkembang sampai ke rana fashion design. Para desainer dunia saat ini sedang mengembangkan pola yang mungkin dibuat sebagai pakaian cetak *3D*. Di dunia sudah banyak percobaan pada pengembangan pola dengan menggunakan teknologi pencetakan *3D*. Indonesia memiliki banyak pola unik yang dapat dikembangkan pada teknologi ini. (Kuswanto, et al., 2017)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bentukkan dari ragam motif yang tidak dapat dibuat dengan spesifikasi mesin tertentu
2. Eksplorasi sistem sambungan dengan berbagai pola berbasis printer 3D
3. Diperlukan studi kasus aplikasi penggunaan beragam pola dan sambungan berbasis printer 3D

1.3 Batasan

1. Proses produksi menggunakan mesin 3D Printing kelas komoditas
2. Penggunaan Material 3D print berupa ABS, PLA, dan PP
3. Penerapan pada produk aksesoris pria

1.4 Tujuan

1. Menciptakan (model/prototype) pola dari beragam motif
2. Mengembangkan sistem sambungan pada motif 3D
3. Penerapan motif 3D ragam hias nusantara pada suatu produk *apparel*

1.5 Manfaat

1. Menunjukkan peluang dari pola/motif dalam 3d print ke dalam fashion modern.
2. Memberikan metode dan analisis produksi 3d print pada pengembangan teknologi di rana fashion

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi 3D Printing

3D printing juga dikenal sebagai *Additive Manufacturing* (AM) yang teknis dari prosesnya dengan membuat layer per layer terus menerus (*additively building up*) hingga menjadi suatu benda. Teknologi 3d printing memiliki keunggulan masing-masing dan juga batasan pada tiap mesinnya, dan juga dalam hasil print per part dari material yang berbeda beda.

Part yang dapat di print / produksi kebanyakan berbentuk geometri karena bentuk ini yang memang sangat di rekomendasikan untuk 3d printing, akan tetapi masih ada peraturan dan pengaturan yang dibutuhkan per teknologi 3d printnya. Dari segi keunggulan 3d printing tidak membutuhkan alat-alat yang berharga mahal, dan juga *rapid verification* untuk pengembangan prototype dengan volume produksi kecil.

Salah satu batasan terbesar dari 3d printing ini adalah ketidak mampuan untuk memproduksi part dari material properties yang di buat dengan metode subtractive atau formative. 3d printing juga memiliki batasan pada pengulangannya yang terkadang part tersebut akan bervariasi karena perbedaan suhu dan juga *warping* saat pendinginan. (Redwood, Schöffner, & Garret, 2017)

2.1.1 Deskripsi Mesin 3D print

FDM (Fused Deposition Modeling)

Metode produksi additive yang cara kerjanya dengan mengekstrusi polimer termoplastik melalui nozel yang panas dan meleleh saat bersentuhan sambil secara bertahap diendapkan secara terstruktur sampai benda itu selesai. Mesin FDM merupakan mesin yang paling terjangkau, terutama untuk individu yang tidak memiliki anggaran perusahaan.

Program FFF dapat di definisikan sebagai teknologi 3d printing yang paling sederhana, dengan beberapa batasan pada desain dan aturan yang harus dipertimbangkan. Pada teknologi ini sering kali membutuhkan material support untuk menunjang part FFF nya.

- a. Struktur pendukung (*support structures*) dan orientasi bagian/tempat (*part orientation*)

Hal yang sering terjadi pada FFF print adalah *overhangs* (menggantung). *Overhangs* terjadi ketika lapisan cetak dari material hanya sebagian yang mendapat struktur tambahan (*support*) dari lapisan sebelumnya/bawahnya. Dinding miring atau permukaan yang melengkung adalah contoh dari *overhangs*. Ketika benda dicetak dengan kemiringan 45 deg atau kurang dari 45 deg, benda tersebut membutuhkan material pendukung (*support*) untuk menahannya.

Pada sudut kemiringan yang kurang dari 45 deg, tidak memerlukan struktur pendukung untuk menyanggahnya, sebaliknya juga kemiringan lebih dari 45 deg akan memerlukan struktur pendukung untuk menyanggahnya agar tidak melorot.

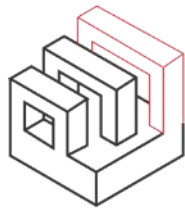


Gambar 2.1 Overhangs pada FFF printer

Sumber : Penulis

- b. *Bridging*

Bridging, pada proses print dimaksudkan ketika proses print antara 2 titik jangkar, menyerupai jembatan. Ketika pada bagian jembatan tidak menggunakan struktur pendukung untuk mengisi celah dari jembatan, material akan cenderung melorot. Menambah jarak jembatan/bridge akan memengaruhi kualitas hasil cetak. (Redwood, Schöffer, & Garret, 2017)



Panjang *horizontal bridge* tidak melebihi 10 mm untuk menghindari filamen melorot



Percobaan *bridging*, pada jarak 10 mm keatas, tampak filamen semakin melorot

Gambar 2.2 Bridging pada FFF printer

Sumber : Penulis

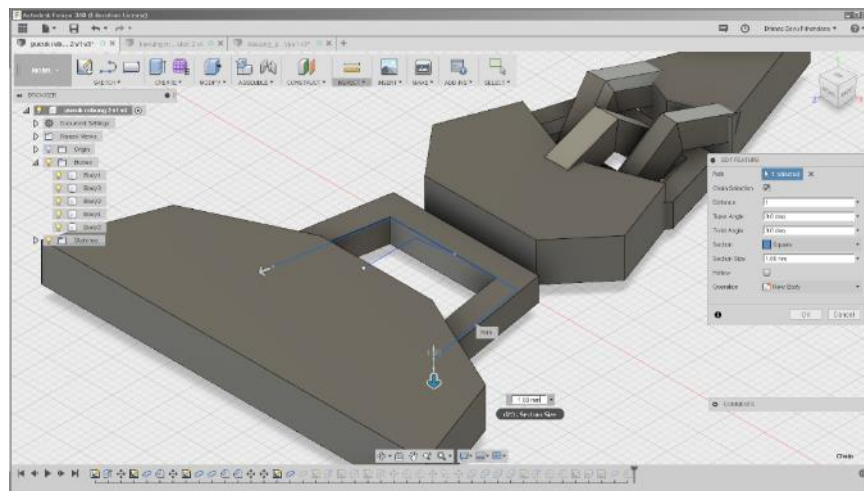
2.1.2 Teknis pembuatan (CAD & CAM)

1. CAD (Computer-aided Design (CAD))

CAD adalah fungsi dari sistem komputer untuk membantu tahap pembuatan, modifikasi, analisa, atau pengoptimisasi dari sebuah desain. Software CAD di gunakan oleh para desainer untuk meningkatkan kualitas dari suatu desain, mempermudah komunikasi dengan dokumentasi, dan membuat *database* untuk *manufacturing*. *Output* dari CAD berupa file untuk di print, permesinan, dan metode *manufacturing* yang lainnya. Perlu diingat bahwa *output* dari CAD juga berupa gambar teknik. Software CAD yang sering dipakai untuk pembuatan desain 3D antara lain; Fusion360, Inventor, Solidworks, Catia, Rhinoceros, 3dmax, Zbrush, dan lain lain. (Yan, 2016)

Fusion 360 Pada software ini memiliki beberapa keunggulan yaitu CAD, CAM, dan CAE pertama dari jenisnya. Ini menghubungkan seluruh proses pengembangan produk Anda dalam satu platform berbasis cloud yang berfungsi pada Mac dan PC.

Karena platformnya yang berbasis cloud, data software ini tidak membebani memori PC. Platform berbasis cloud tentunya memerlukan koneksi internet untuk dapat terhubung pada Autodesk, agar dapat tetap *up to date*.



Gambar 2.3 Software 3D Fusion360

Sumber : Penulis

2. CAM (Computer-aided Manufacturing)

CAM adalah software komputer yang fungsinya untuk mengontrol peralatan permesinan manufaktur. CAM juga dimaksudkan sebagai asisten komputer dalam pengolahan file, manajemen, transportasi, dan penyimpanan, yang tujuan utamanya adalah membuat/menghasilkan proses produksi secara cepat dengan dimensi yang presisi serta meminimalisasi pemakaian material. Fungsi CAM adalah mengolah file dari CAD untuk mengontrol mesin manufaktur. Metode manufaktur yang sering dipakai adalah 3D printin, Laser Cutting, CNC. (Yan, 2016)

2.1.3 Proses pembuatan model pattern

Sketsa gambar dengan referensi dari batik kawung. Lalu dilanjutkan dengan sketsa digital menggunakan software dengan basis grafis dan vector.

Pada software grafis/adobe photoshop menggunakan tool brush untuk mensketsa ulang hasil dari sketsa gambar. Atau juga bisa mengedit brightness dan contrast untuk memperjelas garis dari sketsa gambar. Lalu di save as/export file dengan tipe .jpg dan .png

Pada software vector/coreldraw menggunakan tool curve flyout untuk menggambar ulang sketsa gambar. Hasil dari sketsa berupa line yang nantinya di export dengan tipe file .jpg dan .png, ada kelebihan dari export file pada software coreldraw yaitu export as dwg/dxf yang dapat dibaca pada software CAD.

Metode pembuatan pada software 3D

Metode 1 menggunakan fitur Model (dengan Sweep tool)

Pada fitur Model, penggunaan tool dapat terekam dalam Timeline pada bar Design History. Tahapan pengerjaan

1. Sketch 1 untuk menggambar path untuk Sweep tool.
2. Sketch 2 untuk menggambar profile untuk Sweep tool.
3. Sweep tool, sketch 1 untuk path dan sketch 2 sebagai profile.
4. Fitur Circular-pattern untuk membuat duplikat dengan susunan lingkaran.
5. Sketch 3 untuk menggambar struktur tengah model
6. Extrude join untuk menggabungkan beberapa body

Metode 2 menggunakan fitur Sculpt.

Untuk fitur Sculpt, penggunaan tool tidak akan terekam dalam Timeline.

1. Pilih fitur Sculpt yang terdapat di toolbox Create pada fitur Model.
2. Pilih T-Spline (sphere) yang ada pada Create toolbox
3. Pada toolbox Symmetry pilih Mirror Internal untuk mensimetriskan bentuk dari line yang dipilih.
4. Modify, pilih Edit Form untuk merubah bentuk dengan menseleksi line sesuai dengan desain.

5. Finish Form untuk merubah T-spline dan masuk pada fitur Model. Metode 3 menggunakan fitur Model (dengan Pipe tool)
Pada fitur Model, penggunaan tool dapat terekam dalam Timeline pada bar Design History. Tahapan pengerjaan
 1. Sketch 1 untuk menggambar path untuk Pipe tool
 2. Pipe tool lalu pilih sketch 1 sebagai path, setel ketebalan pipe serta bentuk pipe.
 4. Fitur Circular-pattern untuk membuat duplikat dengan susunan lingkaran.
 5. Combine tool untuk menggabungkan beberapa body yang sudah di c-pattern agar jadi 1 body.

2.1.4 Macam-macam material 3d print (Karakteristik Material / Jenis)

a. Material untuk Mesin FDM

1. PLA (Polylactic Acid)

Merupakan material dengan polymer termudah untuk di print dan menghasilkan kualitas visual bagus. Sangat rigid dan cukup kuat, tapi sangat rapuh.

Pemakaian : Implan medis, model, dan prototipe

2. ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)

Material yang biasa digunakan sebagai pengganti PLA, karena memiliki *heat resistance* yang tinggi, tapi untuk proses print lebih sulit daripada PLA dan tidak menghasilkan kualitas visual sebagus PLA.

Pemakaian : Lego, peralatan olahraga, gagang pisau, tas, telepon, mainan, cincin.

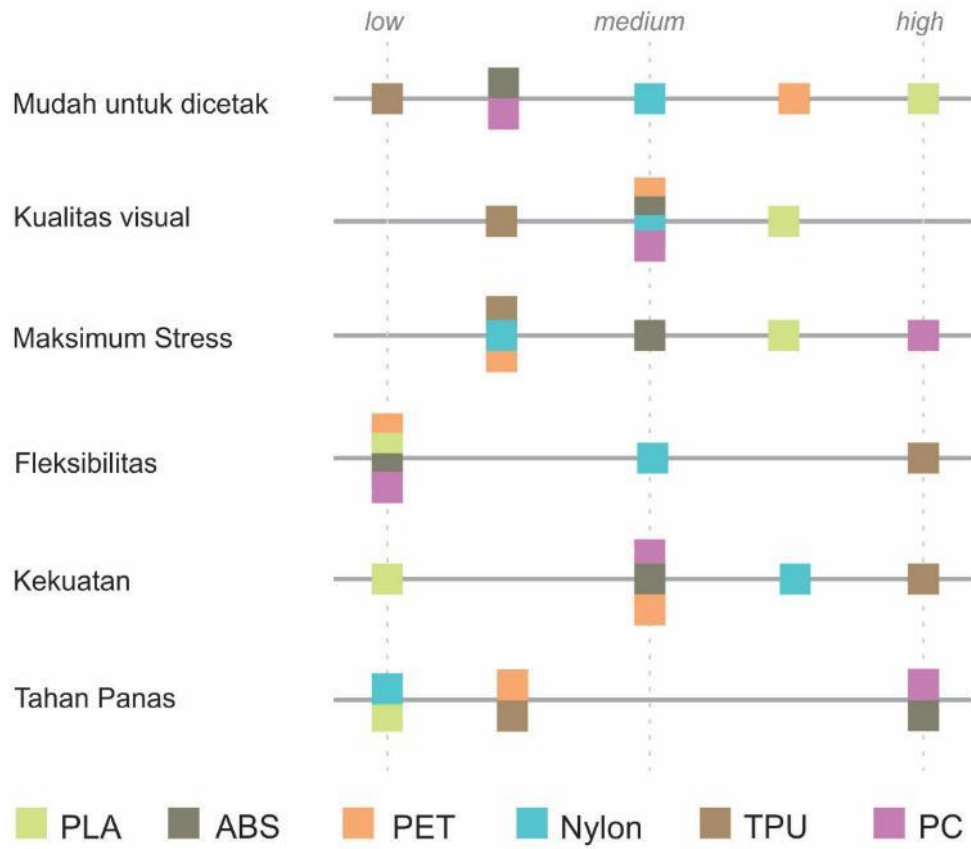
3. PET dan PETG

- PET (Polyethylene Terephthalate)

Material 3d printing dengan polymer plastic paling banyak digunakan di dunia, memiliki material properties yang bagus, dengan kemudahan untuk pengenyetakan, *impact resistance* dan *max stress* yang kuat, serta visual quality yang cukup baik.

- PETG (Polyethylene Terephthalate + Glycol)
Filamen PETG memiliki reputasi menggabungkan fungsionalitas ABS (lebih kuat, tahan suhu, lebih tahan lama) dan keandalan PLA (mudah dicetak) dalam satu material. Lapisan adhesi biasanya sangat baik. Mengurangi potensi warping atau penyusutan cetakan. Pemakaian : Part mekanik, komponen printer, dan komponen pelindung.
- 4. Nylon
Material sintetis yang memiliki banyak tipe di pasar. Material nylon dapat di aplikasikan tidak hanya pada mesin FDM, tapi juga bias di mesin SLS dan SLA. Material ini membutuhkan kerja ekstra untuk penggunaannya (seperti menyesuaikan temperature dan mungkin menyesuaikan extruder). Nylon biasa digunakan untuk objek yang memerlukan kekuatan dan sedikit fleksibilitas, nylon memiliki keuntungan pada segi warna, karena hydroscopic (menyerap cairan). Pemakaian : Prototip fungsional atau bagian mekanis (seperti engsel, gesper, atau roda gigi)
- 5. TPU (Thermoplastic Polyurethane)
Merupakan material yang memiliki fleksibelitas dan *impact resistance* tinggi, Material TPU dikenal masih baru di pasar 3D printing filament, yang lebih lama adalah TPE (Thermoplastic Elastomers). TPU memiliki *material properties* yang sama dengan TPE, tetapi memiliki kelebihan lebih rigid dari pada TPE dan hal ini memudahkan penyetakan, mengurangi terjadinya filament tersumbat. Pemakaian : Mainan, case hp, sesuatu yang dapat dipakai seperti gelang karet.
- 6. PC (Polycarbonate)
Merupakan material terkuat dari material 3D printing lainnya, sangat tahan lama (durable) dan *heat and impact resistance* yang tinggi. Memiliki tingkat fleksibilitas sedang, memungkinkan untuk di *bending* sampai akhirnya objek ter deformasi. Pemakaian : komponen otomotif, peralatan electronic, mekanis,

Tabel 2.1 Material properties



(Matter, 2016)

2.2 Pengaplikasian AM pada Product (Pembedahan produk eksisting)

Tabel 2.2 Pengaplikasian Produk

No	Jenis Produk	Gambar	Material	Keterangan
1	(Fashion) threeAsfour Pangolin Dress	(Lampiran Gambar 1)	TPU	Sambungan yang terinspirasi dari hewan pangolin (trenggiling). Menirukan self-defense trenggiling.
2	(Home Décor) ZooM lampshade	(Lampiran Gambar 2)	Nylon powder	Menggunakan sambungan chain, yang jika ditarik keatas, bagian terluar lampshade akan terbuka ke bawah.
3	(Fashion) 3d printed textile	(Lampiran Gambar 3)	TPU Filament	Menggunakan pattern yang disambung dan memiliki fleksibilitas tertentu, dikombinasikan dengan material fleksibel.
4	(Home Décor) Screw it Vase	(Lampiran Gambar 4)		Menggunakan pattern/tatanan untuk vas bunga, agar muat lebih banyak dan terorganisir.

5	(Home Décor) Nervoussystem Hyphae Lamp	(Lampiran Gambar 5)	Nylon	Penutup lampu dengan pattern rhizome yang saling sambung menyambung.
6	(Fashion) XYZ Workshop – In Bloom Dress	(Lampiran Gambar 6)	PLA Flexy, TPU, TPE	
7	(Home décor) Diamond Pendant Light	(Lampiran Gambar 7)	Fused Nylon Powder	

2.3 Ragam Corak Nusantara.

Indonesia memiliki keragaman, dibalik itu sendiri terdapat banyak budaya, ras, suku, yang tersebar di Indonesia. Indonesia terdapat berbagai macam ragam hias dengan pola yang beragam pula. Ragam hias yang merupakan karakter Indonesia ini ini dapat berupa motif tenunan, batik, songket, ukiran, atau pahatan pada kayu/batu.

2.3.1 Ragam Hias (Motif)

Ragam hias atau Motif merupakan ornament (hiasan) yang berasal dari kata Yunani yaitu ornare yang artinya hiasan atau menghias. Motif adalah desain yang dibuat dari bagian dari bentuk garis atau elemen-elemen, yang terkadang dipengaruhi oleh bentukan stilasi benda alam dengan gaya dan irama yang khas. Seni ragam hias dibuat dengan tujuan mengisi kekosongan permukaan dari suatu karya seni. Ragam hias merupakan salah satu bentuk seni rupa yang sangat melekat dengan identitas bangsa Indonesia. Berbagai macam ragam hias dapat

ditemukan di Indonesia, dari kain batik, kain tenun, kain songket, candi, dan tempat persembahyangan.

1. Ragam Corak (Motif) Geometris

Mengandung unsur-unsur garis, sudut, bidang, dan ruang. Garis- garis memiliki bentuk gari lurus, lengkungan, spiral, dan zig-zag. Ada pula dalam bentung bidang seperti, lingkaran, persegi, persegi panjang, segitiga, dan juga layang-layang. Dari garis dan bidang yang dikombinasikan sehingga menghasilkan suatu ragam hias (motif) geometris yang indah. Motif geometris disebut-sebut sebagai motif tertua, karena perkembangannya sejak zaman prasejarah. Terdapat beragam jenis Ragam hias (Motif) geometris di nusantara, antara lain:

1. Ceplokan
2. Kawung
3. Pilin
4. Tumpal
5. Swastika
6. Meander

2. Ragam Hias (Motif) Flora

Jenis ragam hias yang menggunakan flora (tumbuh-tumbuhan) sebagai objek motifnya, seperti stiliran dari bentuk daun, bunga, buah, tangkai, dan bagian dari tumbuhan yang lainnya. Motif flora bias dibuat menyerupai aslinya, tapi ada pula yang membuat motif ini berdasarkan imajinasinya sebagai seniman. Jenis ragam hias ini dapat ditemui hampir diseluruh bagian Indonesia. Banyak terdapat pada kain batik, kain sulam, tenun, senia pewayangan.

Terdapat beragam jenis Ragam hias (Motif) flora di nusantara, antara lain :

1. Pepatraan (Patra sari dan Patra cina)
2. Kekarangan (Karang Simbar)
3. Keketusan

3. Ragam Hias (Motif) Fauna

Jenis ragam hias yang mengambil bentuk fauna (hewan) sebagai motifnya, tetapi tidak mengambil bentuk hewan sepenuhnya, biasanya hasil gubahan dari

seniman yang menirunya. Fauna yang sering dijadikan motif diantaranya lembu, singa, gajah, burung merak, burung cendrawasih dan ikan.

Terdapat beragam jenis Ragam hias (Motif) fauna di nusantara, antara lain :

1. Kekarangan (karang asti, karang goak, dan karang sae)
2. Motif Garuda
3. Motif Naga Asoq

4. Ragam Hias (Motif) Figuratif

Ragam hias ini menggunakan manusia sebagai objek motifnya. Seniman akan menirukan bentuk tubuh manusia, mulai dari kepala hingga kaki, selanjutnya membuat tiruan manusia dengan gaya tertentu.

5. Motif Kombinasi (Prembon)

Merupakan perpaduan dari berbagai motif. Perpaduan dibuat sedemikian rupa untuk menambah keindahan kain. Sebagai contohnya ragam hias fauna sering kali dikombinasikan dengan bentuk/motif flora untuk menghasilkan bentuk yang lebih beragam. Motif flora yang di kombinasikan dengan motif geometris, motif manusia menambahkan motif-motif lain seperti flora untuk menambah keindahannya. (Falashifa, Kerajinan Tenun Ikat Tradisional Home Industry Dewi Shinta Di Desa Troso Pecangan Kabupaten Jepara (Kajian Motif, Warna, dan Makna Simbolik), 2013)

2.3.2 Motif Batik

Sebagai contoh dan paling banyak di kembangkan adalah batik, batik merupakan salah satu warisan yang memiliki nilai sejarah maupun seni yang tinggi. Dibalik motif batik, terdapat 3000 motif batik yang terekam dan sudah di produksi sejak abad 19. Batik diberi nama sesuai dengan motifnya, sebuah gambaran yang mendekorasi kain. Di Jawa memiliki motif dasar yang dapat dikelompokkan, yaitu :

(Lampiran Gambar 8)	Parang, berarti sebuah pisau atau pedang, yang tertata miring ataupun diagonal. Motif dasar dari batik parang memiliki
---------------------	--

	beberapa varietas seperti batu kasar, motif pisau, dan pedang rusak
(Lampiran Gambar 9)	Ceplok, sebuah nama dari keseluruhan rangkaian pola geometris fundamental. Ceplok bias juga mewakili abstraksi dan meniru bentuk bunga, kuncup, bubut, bahkan hewan. Rangkaian desain geometris ini berdasarkan persegi, lingkaran, bintang, dan lain-lain..
(Lampiran Gambar 10)	Kawung, pola dasar lingkaran yang berpotongan, menggambarkan buah aren. Pohon yang telah dikenal di Jawa setidaknya sejak abad ke-13, merupakan desain yang sudah sangat lama.
(Lampiran Gambar 11)	Pinggiran merupakan motif yang digunakan untuk membatasi satu sisi baju dalam sebuah pakaian.
(Lampiran Gambar 12)	Tumpal adalah pola yang terdiri dari karangan bunga atau penataan bunga (buketan in Bahasa Jawa). Nama dari pola ini sebenarnya berasal dari kata 'Buket' diambil dari kata Belanda.
(Lampiran Gambar 13)	Sido Mukti adalah motif burung Garuda, simbol kemakmuran.

(Lampiran Gambar 14)	Truntum, adalah pola dari bunga dan simbol yang menyerupai bintang dengan penataan secara diagonal.
----------------------	---

(Indonesia, 2008)

2.3.3 Motif Tenun

Tenun berasal dari timor tengah selatan (TTS), yang merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di NTT. Tak berbeda dari daerah lain di Indonesia, warga timor tengah selatan memiliki kebudayaan yang cukup unik dan jarang dapat kita jumpai di kota besar. Salah satu yang berhubungan dengan kekayaan budaya Indonesia adalah Budaya Tenun.

Budaya Tenun di Indonesia juga sudah berkembang pesat dan juga sudah menjadi devisa bagi negara. Di Timor sendiri masih memakai alat tradisional. Timor tengah selatan memiliki 3 suku besar dan asli yang masing-masing mempunyai corak dan motif yang khas, suku-suku tersebut yaitu Amanuban, Amanatun dan Mollo. Selain itu motif tenun juga dapat diaplikasikan dalam pembuatan manik-manik, seperti tas, kotak sirih, tas hp, dan dompet. (Dinas Koperasi, 2016)

1. Kain Tenun Amanuban, dengan total 11 motif.
2. Kain Tenun Amanatun, dengan total 11 motif.
3. Kain Tenun Mollo, dengna total 17 motif.

2.4 Generative Design

Dalam beberapa tahun terakhir ini, system komputerisasi telah memperkenalkan teknik menemukan bentuk inovatif, merevolusi desain. Teknik-teknik ini sering dijelaskan oleh istilah-istilah seperti 'desain generatif', 'Desain parametrik' atau 'desain algoritmik', mendapatkan bentuk baru dari hasil penghitungan tersebut. Selanjutnya, banyak yang berpendapat bahwa Pendekatan komputerisasi sepenuhnya mengarah pada pemutusan dari pemodelan fisik. Metode ini berdasar juga dari beberapa aspek seperti : *nature, geometry, context,* dan *performance*. (Agkathidis, 2015)

Beberapa metode yang dapat diterapkan sebagai berikut :

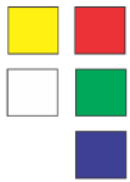



1. Continuous Surface : Soft-mesh, Double-Curved Shells, dan Hyper Paraboloids
2. Modularity and Accumulation : Interlocking Units, Irregular Units
3. Deformation and Subtraction : Twisted block, Porous space
4. Algorithmic Patterns : Tessellated planes, Voronoi surface
5. Tringulation : Penrose pattern, Faceted loft

2.5 Studi Warna





Warna merupakan bentuk komunikasi non verbal yang dapat mengungkapkan pesan secara instan dan lebih bermakna. Pada suatu produk dengan warna tertentu berperan penting pada impresi yang di timbulkan melalui warna yang di pakai.

Berikut ini rangkuman tentang psikologi warna yang dibagi dengan kategori style, beserta target pasar yang dituju (Kobayashi, 2009)

Tabel 2.3 Psikologi Warna 1

	<i>Image</i>	<i>Target Market</i>	<i>Patterns, Materials</i>
<p><i>Casual</i></p> 	<p>young flamboyant merry enjoyable vivid</p>	<p>early 20th free and easy lifestyle and enjoy life</p>	<p>large checks or stripes plastic, rubber, cotton</p>
<p><i>Modern</i></p> 	<p>urbane rational sharp progressive metallic</p>	<p>young city dwellers cool, sharp things; particular about function and design</p>	<p>plain colors are basic, geometrical patterns steel, glass, stone</p>
<p><i>Romantic</i></p> 	<p>soft sweet dreamy innocent charming</p>	<p>principally young women soft and charming atmosphere; emphasis on softness</p>	<p>soft pattern; small floral patterns/polka-dot chiffon delicate lace, white wood, frosted glass</p>
<p><i>Natural</i></p> 	<p>natural tranquil intimate simple and appealing generous</p>	<p>people who aim for comfort in their daily life friendly and cheerful feeling mentally and physically relaxed</p>	<p>plain colors or simple patterns; leaf or tree motifs linen, cotton, wood, bamboo, rattan, etc</p>

Tabel 2.3 Psikologi warna 2

	<i>Image</i>	<i>Target Market</i>	<i>Patterns, Materials</i>
<p><i>Elegant</i></p> 	<p>refined graceful delicate fashionable feminine</p>	<p>predominantly women gentleness and delicacy; quality and perfume</p>	<p>flowing, curvilinear floral or abstract patterns silk or satin</p>
<p><i>Chic</i></p> 	<p>sober modest simple quiet, subtle elegant</p>	<p>people who aim calm, cool image; the accent of intelligent, polished atmosphere; urbane and adult</p>	<p>sober, subtle, woven patterns buckskin, titanium, natural stone</p>
<p><i>Classic</i></p> 	<p>traditional classic mature tasteful heavy and deep</p>	<p>relatively older people, aspire to tradition and authenticity; conservative</p>	<p>traditional, ornamented patterns, paisley gold, silk, velvet; leather with heavy deep appearance</p>
<p><i>Dandy</i></p> 	<p>placid, quiet sophisticated reliable dignified substantial</p>	<p>an adult market; fairly masculine; hard and neat atmosphere</p>	<p>small check, sober tones good leather; high- quality materials, cashmere and other woolen fabrics</p>

2.4.1 Psikologi Warna pada produk *neckwear*

Psikologi warna yang berperan pada produk demi menggiring impresi penggunaanya. Warna yang digunakan pada produk memiliki arti dan maksud tertentu.

Tabel 2.4 Psikologi Warna

Color	Meaning
Bright, Clear red	Authority, strength, and leadership.
Burgundy (Maroon, Claret)	Power and Maturity, Classy
Navy	Confidence, reliability, honest, elegance and maturity
Light blue	Confidence, reliability, honest, youthfulness or liveliness
Brown	Confidence, resiliency and maturity
Orange	Happy, little quirky, stability and acceptability
Yellow	Cheerful, forthright
Green	Rebirth and growth
Black	Conservative
Multicolored	Versatility
Novelty	Flamboyant

2.6 Klasifikasi Produk Dasi

(JJ Suspenders, 2015)

1. Four in Hand Necktie

(Lampiran Gambar 16)

Dasi yang paling familiar dan sering dipakai pada sebagian besar kantor dan untuk acara formal. Jenis dasi ini memiliki berbagai lebar, warna, pola, dan bahan.

2. The Seven Fold Tie

(Lampiran Gambar 17)

Dasi yang 24amper sama dengan Four in Hand, menggunakan bahan sutra serta dilipat 7 kali sama seperti namanya. Karena namanya dasi ini tidak memiliki lapisan tapi tebal. Jenis dasi ini menggunakan material yang bagus, dan sangat cocok untuk acara-acara khusus.

3. Skinny Tie

(Lampiran Gambar 18)

Variasi lainnya dari dasi Four-in-hand, dasi yang populer pada 50's dan 60's band seperti the Beatles yang sering dipakai saat tampil diatas panggung. Skinny tie sangat cocok dipakai dengan jeans untuk bergaya, dengan *edgy look*.

4. Bowtie

(Lampiran Gambar 19)

Bowtie / Dasi kupu-kupu dapat menjadi alternative yang menyenangkan sebagai dasi sehari-hari serta harus dimiliki untuk acara yang benar-benar formal. Jenis dasi ini dapat digunakan dalam berbagai suasana dari pakaian formal hingga pakaian sehari-hari.

5. Western Bowtie

(Lampiran Gambar 20)

Variasi dari classic bowtie. Bentuk dari dasi ini terlihat kasual, cocok untuk acara formal hingga untuk dipakai sehari-hari.

6. Bolo tie

(Lampiran Gambar 21)

Bolo tie yang populer pada tahun 70's dan dipakai sejak baby boomer. Bolo tie menggunakan sepotong perhiasan atau dikenal brooch.

7. Cravat

(Lampiran Gambar 22)

Variasi yang bagus dari cravat, ascot menggunakan pin pada pemasangannya tidak diikat. Cravat digunakan untuk acara-acara resmi, meskipun beberapa seragam militer menggunakan ascot sebagai ganti dari dasi standar.

8. Neckerchief

(Lampiran Gambar 23)

Dasi ini merupakan salah satu opsi yang paling diabaikan, karena bentuknya yang umumnya dipakai untuk seragam pramuka. Jenis dasi ini tidak formal, kecuali digunakan bersama dengan seragam, oleh karena itu tidak cocok untuk acara formal.

2.7 Fashion Style

(Watkins, 2018)

1. Artsy / Streetstyle

Seperti namanya, memunculkan kreativitas independen dari orang tersebut. Merupakan bentuk pernyataan sendiri oleh pakaian yang mereka kenakan.

Seringkali, mereka adalah pencipta gaya fesyen mereka sendiri dengan membuat jalan mereka sendiri dan tidak mengikuti norma tradisional.

2. Casual

Casual merupakan kombinasi dari nyaman dengan elegan. Gaya sederhana yang mengikuti perkembangan waktu dan merupakan salah satu gaya yang paling dicari sampai sekarang.

Para pemilih gaya ini akan menghindari item eksotis dan berani, mereka lebih memilih pakaian yang nyaman dan cenderung tetap sederhana dan mencocokkan aksesoris dengan pakaian yang mereka kenakan.

3. Bohemian

Fashion style yang dapat dikatakan non-tradisional. Gaya Bohemian menggunakan pola-pola dan tekstur yang eksotis. Biasa dikategorikan pada tampilan gipsy dan hippie. Juga sering disebut "Boho"

4. Dandy

Dandy merupakan style untuk pria yang memiliki keberanian dan peduli dengan pakaian yang dia pakai. Dengan amat peduli pada pengerjaannya dan dia bersedia membayar mahal untuk menampilkan detail yang sempurna. Asal dari Dandies sendiri berasal dari Oscar Wilde seorang penyair irlandia.

5. Preepy

Style yang amat kental akan tradisi dari lingkungan social, tentang mengenakan pakaian yang menandakan “I'm part of the group”. Dengan mensymbolisasikan pakaian yang dipakainya sebagai identitas dari suatu grup.

6. Rocker

Rocker style merupakan style yang mudah berubah dan beradaptasi dengan tren dari genre sebuah music dan band. Style ini amat kental dengan imej pemberontak yang ideal dengan jaket kulit, kemeja putih, t-shirt dengan logo band, hoodie, dan celana jeans.

7. Vintage / Classic

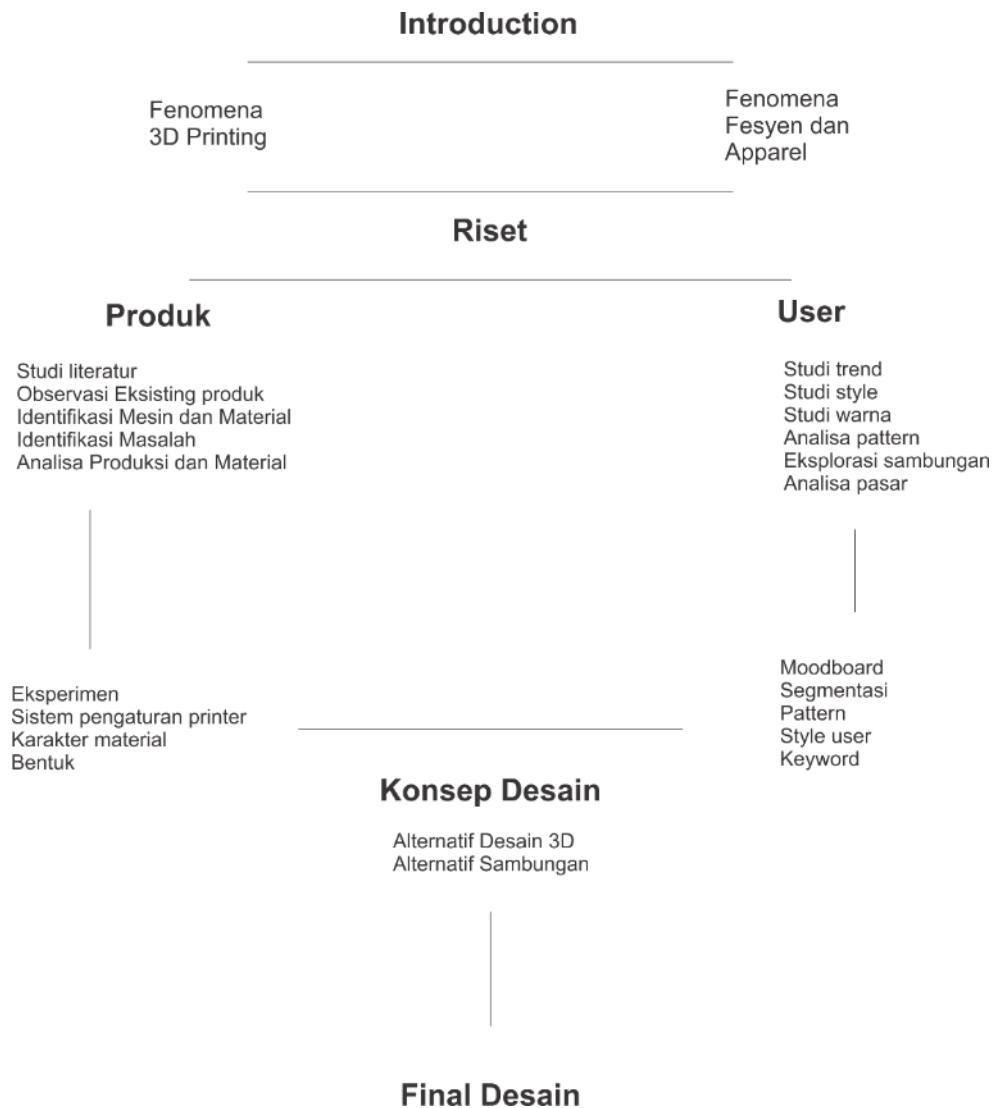
Salah satu fashion style yang tidak lekang oleh jaman, “blast from the past” vintage look telah mengatasi ujian waktu. Titik kejayaan mode ini mulai dari 20's sampai 70's. Vintage style ini adalah tentang menjadi abadi (timeless). Ini tentang kualitas. Ini tentang potongan-potongan terbukti yang tidak akan keluar dari gaya.

BAB 3

METODE DESAIN

3.1 Skema Penelitian.

Dalam penelitian, dibutuhkan metode yang efektif untuk mendapatkan data-data primer ataupun data pendukung. Dalam setiap tahapan juga memiliki fungsi masing-masing dengan waktu pengumpulan mengikuti hasil yang didapatkan di lapangan. Berikut merupakan skema metode penelitian yang dijadikan sebagai landasan :



Gambar 3.1 Skema Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data.

Dalam riset, perlu dilakukan pengumpulan data valid yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara. Data primer, data-data valid yang didapatkan secara langsung dari lapangan didukung dengan data-data sekunder yang berasal dari literatur. Dari kedua cara ini, permasalahan yg ada dapat diketahui dan disimpulkan. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini disesuaikan dengan target penelitian sehingga data yang didapatkan lebih optimal. Metode tersebut adalah sebagai berikut:

3.2.1 Literatur

Metode pengumpulan data dengan mengumpulkan artikel atau buku atau riset dari buku atau jurnal atau dari internet yang berisi tentang data-data yang menunjang riset desain yang dilakukan. Literatur yang dibutuhkan yaitu mengenai sejarah dan karakteristik 3D printing dan materialnya, perkembangan pengolahan 3d printing pada 3d pattern, jenis-jenis sambungan, dan proses pengolahan material.

3.2.2 Eksplorasi

Metode pengumpulan data dengan melakukan observasi terhadap hasil percobaan print yang dilakukan dan membandingkan terhadap kebutuhan riset desain. Kebutuhan dilakukan dengan cara membuat macam-macam print, mengamati hasil dan proses, memotret, membandingkan, dan menyimpulkan hasilnya.

3.2.3 Reverse Engineering

Mengobservasi produk yang sudah ada dari Open Source 3D Object Thingiverse, untuk mengetahui cara pembuatan, bentuk, dan joinery dari produk yang sudah ada. Pengobservasian / Analisa dilanjutkan dengan mencoba merangkai bentuk baru dari hasil reverse engineering tersebut.

3.2.4 Eksperimen

Melakukan proses percobaan yang bersistem dan berencana untuk membuktikan kebenaran suatu teori dan sebagainya. Poin-poin yang ingin didapatkan pada tahap eksperimen ini antara lain:

1. Joinery (jenis sambungan)
2. Form (bentukan pola)

Dengan tujuan untuk menemukan jenis sambungan yang efektif untuk pola corak nusantara yang terpilih, dengan bentukan pola terekspos tanpa menghilangkan karakter pola tersebut.

Metode observasi dilakukan untuk mengumpulkan data

Metode Pengumpulan Data: Eksplorasi	
Lokasi	Laboratorium Human Center Design Despro ITS
Waktu/Durasi	
Tujuan	<p>Mengetahui karakteristik dari macam-macam material 3D print Untuk mengetahui karakteristik dari berbagai macam material 3D print yang dapat digunakan pada produk fashion, observasi dilakukan dengan mencoba mengeprint bentuk fashion dengan berbagai macam material. Hasil tersebut akan dibandingkan baik untuk kekurangan maupun kelebihanannya.</p> <p>Proses pembuatan 3D printing pattern Untuk mengetahui secara cermat tahap pembuatan 3D printing pattern, sehingga dalam mengeksplorasi dapat mengikuti standar pengolahan atau dapat menemukan cara pengolahan terbaik. Mengetahui join yang pas untuk pengaplikasian pada pattern 3D</p>

3.2.5 Kuisisioner

Metode pengumpulan data dari kuisisioner yang disebarkan guna mendapatkan data riset untuk mengetahui pendapat user mengenai riset desain. Kuisisioner ini bertujuan untuk mengidentifikasi minat / pilihan user terhadap produk mode saat ini dan mengetahui preferensi gaya.

Metode Pengumpulan Data: Kuisisioner	
Subjek	10 Responden
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menidentifikasi Style yang digemari calon user 2. Menyimpulkan persona dan moodboard pada bagian konsep desain.

3.2.6 Persona

Metode penelitian dengan mendeskripsikan user menggunakan foto/gambar (tidak dalam keadaan nyata) yang mendeskripsikan gaya hidup, perilaku, aktivitas,

kondisi fisik, kondisi lingkungan dan lain-lain berdasarkan data yang dikumpulkan untuk mengarahkan ke fokus desain.

Metode Pengumpulan Data: Kuisisioner	
Subjek	1 Calon User
Tujuan	<ol style="list-style-type: none">1. Mengidentifikasi demografi2. Mengidentifikasi gaya hidup3. Mengidentifikasi produk yang disukai

BAB 4

STUDI DAN ANALISIS

4.1 Studi Proses dan Material

4.1.1 Studi Perbandingan Material & Proses Printing Berdasarkan Literatur

Data yang didapat dari tinjauan pustaka diolah untuk dijadikan acuan kerja dalam tahap eksperimen ini. Dari hasil studi, didapatkan beberapa informasi yang dibutuhkan sebagai acuan proses produksi.

A. Bentuk

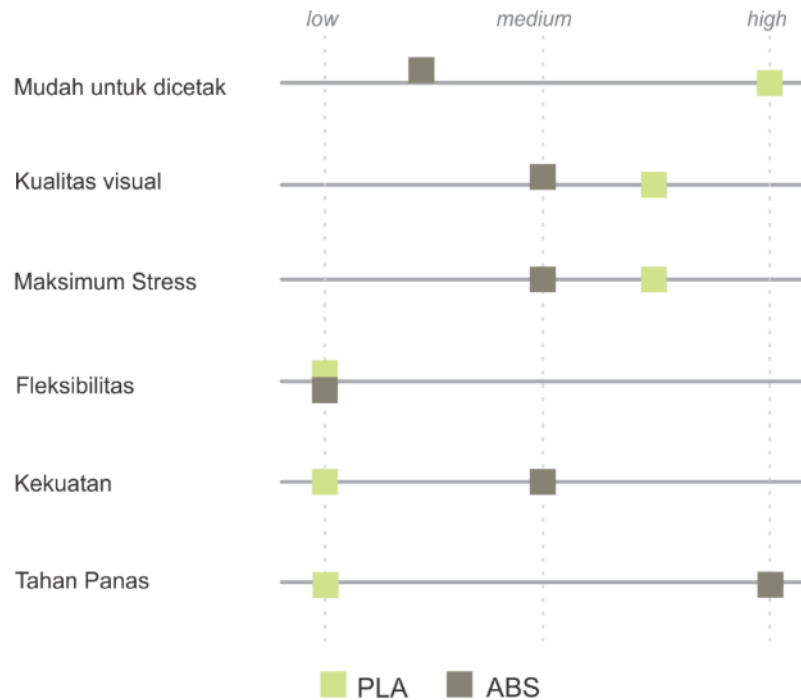
Acuan bentuk didapat dari studi Ragam Hias Nusantara untuk mendapatkan referensi bentuk yang mudah diolah dijadikan pattern 3D. Sebagai tahap awal eksperimen, digunakanlah ragam corak atau motif geometris. Motif geometris yang dimaksud merupakan motif yang mengandung unsur-unsur garis, sudut, bidang, dan ruang. Garis-garis memiliki bentuk garis lurus, lengkungan, spiral, dan zig-zag. Ada pula dalam bentuk bidang seperti, lingkaran, persegi, persegi panjang, segitiga, dan juga layang-layang. Dari garis dan bidang yang dikombinasikan sehingga menghasilkan suatu ragam hias (motif) geometris yang indah. Motif geometris disebut-sebut sebagai motif tertua, karena perkembangannya sejak zaman prasejarah.

B. Mesin

Untuk mesin yang digunakan sendiri merupakan mesin FDM, metode produksi additive yang cara kerjanya dengan mengekstrusi polimer termoplastik melalui nozel yang panas dan meleleh saat bersentuhan sambil secara bertahap diendapkan secara terstruktur sampai benda itu selesai. Mesin FDM merupakan mesin yang paling terjangkau, terutama untuk individu yang tidak memiliki anggaran perusahaan.

C. Material

Tabel 4.1 Material properties (Matter, 2016)



Material yang dipakai :

1. PLA (Polylactic Acid)

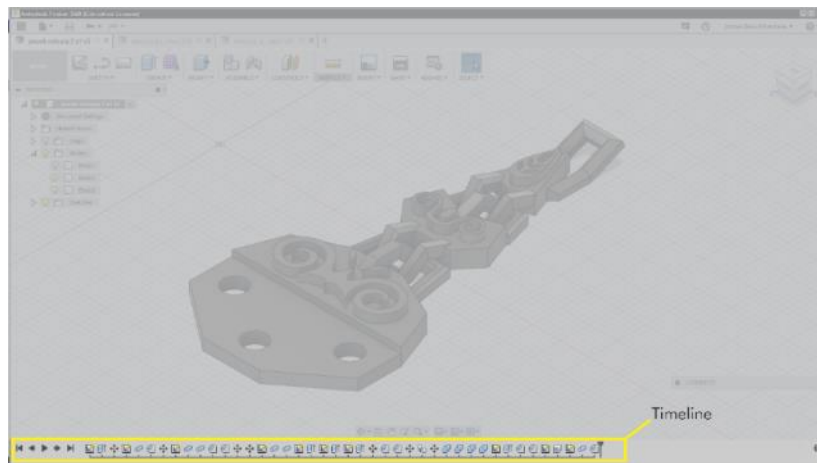
Merupakan material dengan polymer termudah untuk di print dan menghasilkan kualitas visual bagus. Sangat rigid dan cukup kuat, tapi sangat rapuh.

2. ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)

Material yang biasa digunakan sebagai pengganti PLA, karena memiliki *heat resistance* yang tinggi, tapi untuk proses print lebih sulit daripada PLA dan tidak menghasilkan kualitas visual sebgus PLA.

D. Software Desain

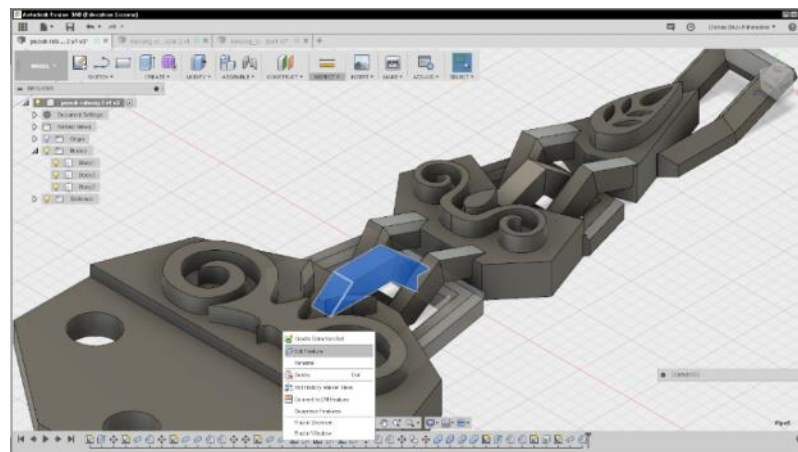
Penggunaan Software untuk CAD atau modeling 3D, menggunakan Autodesk Fusion 360. Pada sistem kerjanya yang menggunakan Timeline, memudahkan untuk mengedit (menambahkan, mengurangi, mengganti) bidang dari proyek 3D.



fitur timeline memudahkan untuk proses editing pada modeling 3D

Gambar 4.1 Fitur Timeline Fusion 360

Pada fitur Timeline ini penggunaannya pun sangat mudah, Operasi klik kanan di timeline untuk melakukan perubahan. Seret operasi untuk mengubah urutan / menggeser history operasi.




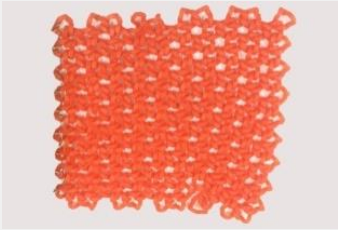



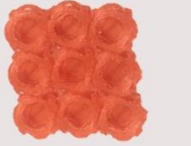
Gambar 4.2 Fitur Timeline Fusion

4.1.2 Studi Perbandingan Material Berdasarkan Reverse Engineering

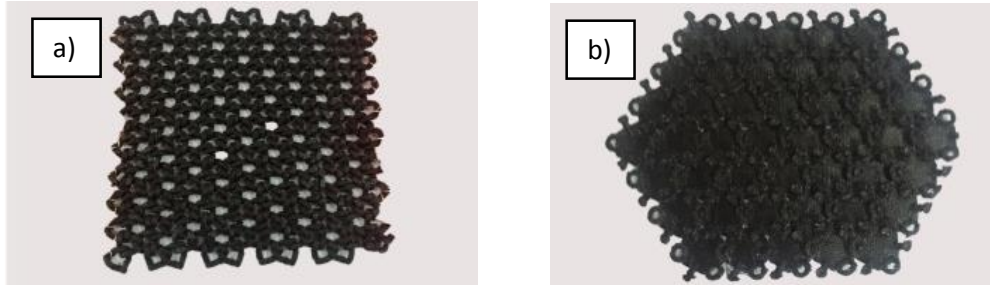
Observasi bentuk 3D printing yang sudah ada dari Open Source 3D Object Thingiverse, meneliti cara pembuatan, bentukan, dan joinery dari produk yang sudah ada. Pengobservasian / Analisa dilanjutkan dengan mencoba merangkai bentukan baru dari hasil reverse engineering tersebut.

Tabel 4.2 Model dari Reverse Engineering

NO	GAMBAR	NAMA FILE	MATERIAL	DURASI	HASIL
1.		Round Auxetic Surface	PLA (hitam)	28 menit	Detail, kuat, tidak dapat ditekuk
2.		Round Auxetic Surface	Flex (kuning)	28 menit	Gerakan fleksibel, dapat ditekuk, tidak detail, mudah sobek.
3.		Chain mail tri-mesh	PLA (hitam)	6 jam 11 menit	Gerakan fleksibel, dapat ditekuk, detail.

No	Gambar	Nama File	Material	Durasi	Hasil
4.		Chain mail tri-mesh	PLA (glow in the dark)	6 jam 11 menit	Gerakan fleksibel, dapat ditekuk, detail.
5.		Chain mail tri-mesh	PLA (merah transparan)	6 jam 11 menit	Gerakan fleksibel, dapat ditekuk, detail, mudah patah.
6.		Hex chain (scale) mail	PLA (hitam)	1 jam 36 menit	Gerakan fleksibel, dapat ditekuk, tidak dapat ditekuk
7.		Hex chain (scale) mail	Flex (biru)	1 jam 36 menit	Gerakan fleksibel, dapat ditekuk, tidak detail, joining rusak, mudah patah.
8.		NASA Chain Mail Fabric	PLA (hitam)	6 jam 25 menit	Gerakan fleksibel, dapat ditekuk, detail, tidak dapat ditarik.
9.		NASA Chain Mail MKI-II	PLA (merah transparan)	56 menit	Tidak detail, gerakan tidak fleksibel.

Dari hasil tabel model Reverse Engineering di dapatkan model/sambungan yang dapat di aplikasikan, sesuai dengan penggunaan material.



Gambar 4.3 a) Chainmail tri-mesh b) Hex chain.

Table 4.3 Perbandingan kedua model.

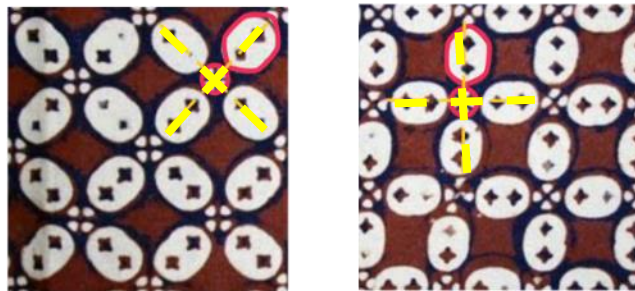
	Keunggulan	Kelemahan
Chainmail tri-mesh	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibel - Pola mudah di print - Tidak memerlukan support 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses print terbilang lama. (6 jam 11 menit)
Hex chain	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat di tekuk - Flexible - Tidak memerlukan support - Proses print lebih cepat (1 jam 36 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kurang detail (khususnya pada sambungan) - Sambungan harus memiliki toleransi.

4.2 Eksperimen

Tahap eksperimen untuk menemukan sambungan dan bentukan yang cocok dengan ragam hias (motif) nusantara tanpa menghilangkan karakteristiknya. Dari hasil reverse engineering ditemukan beberapa alternatif sambungan yang dapat diaplikasikan pada motif nusantara, diantaranya yang diaplikasikan pada eksperimen ini adalah sebagai berikut:

1. Motif Batik Kawung

Motif kawung didapat, pola dasar lingkaran yang berpotongan, dari segi desain yang sudah ada sejak lama serta bentuknya yang geometris menjadi pertimbangan untuk membuat model 3D pattern



- Bentuk geometris dari kelopak (lingkaran yang berpotongan)
- Konfigurasi pola berdasar rotasi.

Gambar 4.4 Batik Kawung

2. Motif Pucuk Rebung

Motif Flora dari pucuk rebung memiliki artian, rebung adalah tunas muda yang tumbuh dari akar bambu. Dengan bentuk dari bawah / pangkal yang lebar yang semakin keatas semakin runcing.

(Lampiran Gambar 23)

Sedangkan untuk sambungan yang digunakan pada eksperimen ini mengadaptasi pada sambungan *chainmail*, yaitu sambungan antar cincin-cincin menjadi satu lembar kain, seperti gambar berikut:

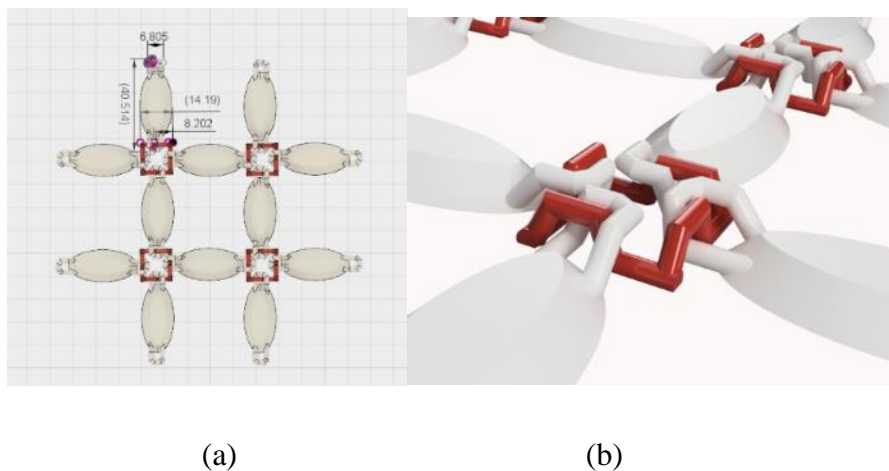


Gambar 4.5 Contoh model dengan sambungan *chainmail*.

4.2.1 Eksperimen 1

Pada percobaan pertama ini, menggunakan sambungan *chainmail* dengan mencontoh serta memodifikasi dari model yang sudah ada, menyesuaikan dengan mesin serta material 3d print.

Pada proses modeling 3D CAD proses, membuat serta memodifikasi dari sambungan *chainmail* tri-mesh.

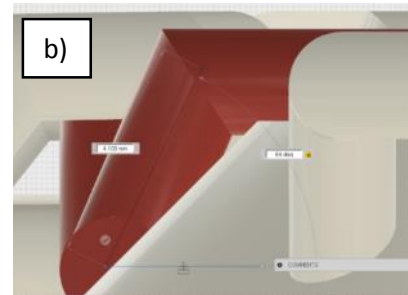
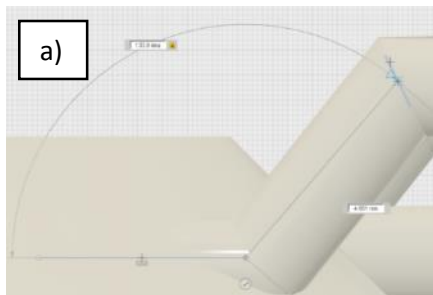


Gambar 4.6 a) 3D model, detail sambungan, b) Gambar teknik, detail dimensi

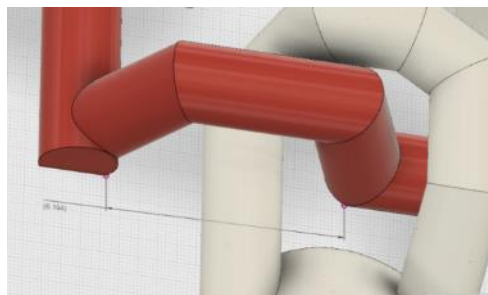
Setelah dilakukan proses 3D modelling dilanjutkan proses pencetakan (3D Printing). Proses print berhasil, dengan hasil sambungan dapat dioperasikan, tapi terdapat kegagalan. Tidak adanya batas gerak pada sambungan, membuat part kelopak dapat berpindah tempat terlalu bebas.

Tabel 4.4 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.

	Spesifikasi	CAD Measurement	Printed Modul
1	Lebar : 139 mm ²	Lebar total : 130 mm ²	Lebar total : 127,8 mm ²
2	Tinggi : 5 mm	Tebal sambungan (pipe) : 2 mm	Tebal sambungan (pipe) : 2 mm
3	Material : PLA	Panjang kelopak : 40,5 mm	Panjang kelopak : 39 mm
4	Durasi :	Jarak sambungan : 6,14	Jarak sambungan : 4,86
	Berat :		



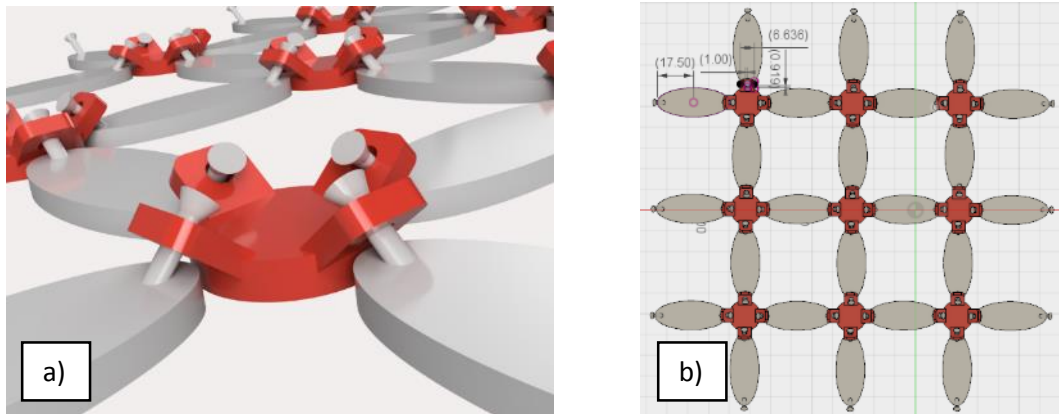
Gambar 4.7 a) Sudut lengkung sambungan 1 (130 deg) (b) Sudut lengkung sambungan 2 (64 deg)



Gambar 4.8 Jarak Sambungan.

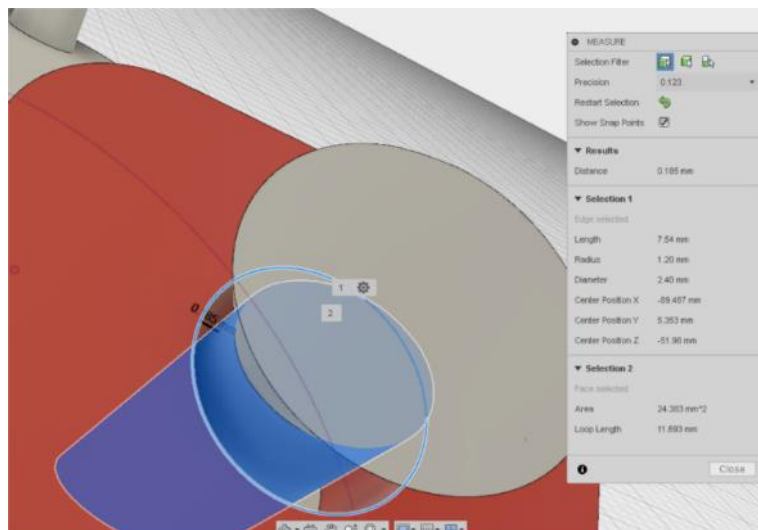
4.2.2 Eksperimen 2

Pada percobaan kedua, tetap menggunakan pattern yang sama yaitu batik kawung, dengan mencoba jenis sambungan yang lainnya, dengan meniru sambungan dari hasil *reverse engineering* yang pernah dilakukan sebelumnya. Mencontoh sambungan dari Hex chain (scale) mail.



Gambar 4.9 a) 3D model, detail sambungan, b) Gambar teknik, detail dimensi

Hasil print percobaan kedua berhasil, tapi terdapat kegagalan pada 3D model karena part yang belum di *combine* menjadi satu serta toleransi lubang sambungan yang kurang, juga pada sambungan kelopak yang terlalu kecil sehingga hasil print mudah patah.



Jarak toleransi antar joint 0.185 mm. Hasil cetak 3D toleransi antar joint menempel, Joint hasil cetak membesar 50%. Hasil cetak gagal, karena joint menjadi tersambung.

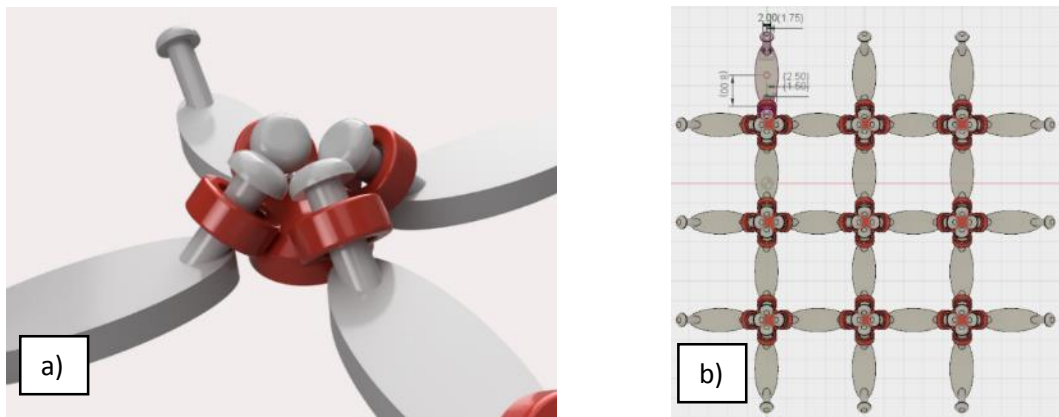
Gambar 4.10 Detail ukuran sambungan.

Tabel 4.5 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.

	Spesifikasi	CAD Measurement	Printed Modul
1	Lebar :	Lebar total : 130 mm ²	Lebar total : 130 mm ²
2	Tinggi : 5 mm	Tebal sambungan (pipe) : 2 mm	Tebal sambungan (pipe) : 2 mm
3	Material : PLA	Jarak Sambungan (toleransi) : 0,185 mm	Jarak Sambungan (toleransi) : 0,051 mm
4	Durasi :	-	

4.2.3 Eksperimen 3

Percobaan ketiga ini mencoba merevisi dari percobaan kedua, menggunakan pattern serta sambungan yang sama. Pada model yang ketiga ini lebih mengutamakan ke sambungan, untuk mendapatkan model yang dapat digerakan.



Gambar 4.11 a) 3D model, detail sambungan, b) Gambar teknik, detail dimensi

Dari percobaan (model) ketiga didapatkan model yang berhasil memenuhi tujuan, dari segi fleksibilitas serta kemudahan pencetakan 3D. Menggunakan motif kawung dengan menyesuaikan konfigurasi untuk memudahkan proses modeling 3D.

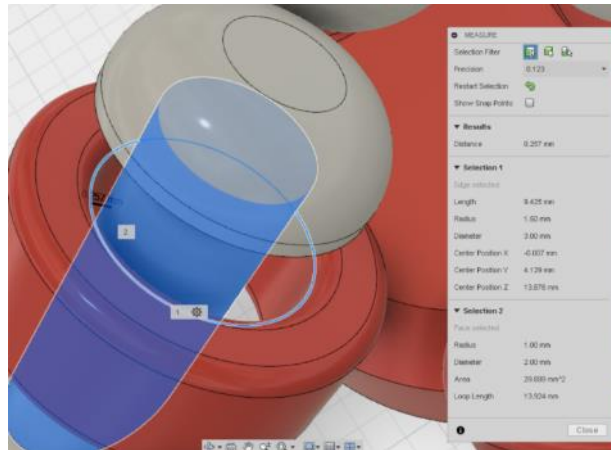


Gambar 4.12 Foto Dokumentasi hasil 3D Print, Material PLA



Gambar 4.13 Foto Dokumentasi hasil 3D print, Material ABS

Terdapat kegagalan pada percobaan material menggunakan ABS. Kegagalan pada hasil print, dikarenakan filament yang leleh saling menempel pada bagian tiap sambungannya, mengakibatkan modul menyatu dengan satu sama lain dan tidak bias di gerakkan, dan mudah patahnya antar sambungan.




Gambar 4.14 Detail ukuran sambungan.

Tabel 4.6 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.

	Spesifikasi	CAD Measurement	Printed Modul
1	Lebar :	Lebar total : 130 mm ²	Lebar total : 130 mm ²
2	Tebal total :	Tebal sambungan (pipe) : 2 mm	Tebal sambungan (pipe) : 2,34 mm
3	Material : PLA	Diameter ring kuncian, Terluar : 5 mm Terdalam : 3 mm	Diameter ring kuncian, Terluar : 4,88 mm Terdalam : 2,54 mm
4	Durasi : 3 jam 20 menit	Jarak Sambungan (toleransi) : 0,257 mm	Jarak Sambungan (toleransi) : 0,22 mm

Tabel 4.7 Perbandingan Material.

Model 3		
	Bahan : PLA	
	Section size (CAD)	1,8 mm
Section size (Printed)	1,55 mm	1,76 mm
Tinggi	4,518 mm	6,937 mm
Bahan : ABS		
Section size (CAD)	2 mm	2,5 mm
Section size (Printed)	1,62 mm	2,10 mm
Tinggi	4,597 mm	7,5 mm

4.2. 4 Eksperimen 4

Pada percobaan model ke 4 tetap menggunakan motif kawung sebagai acuan bentuk untuk dijadikan ke model 3D. Adanya modifikasi pada bentukan kawung yang lebih dibuat geometris, mengurangi lekukan yang ada.



Gambar 4.15 Bentuk kelopak kawung yang di modifikasi

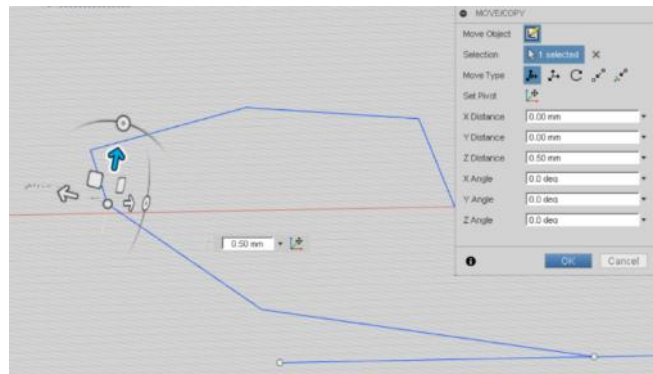
Proses 3D modeling dilakukan untuk mendapatkan model yang dapat di print. Didapatkan bentukan model untuk kawung menjadi satu kesatuan. Berikut ini adalah model kawung untuk konfigurasi cross yang merupakan satu kesatuan.



Gambar 4.16 Model modifikasi kawung.

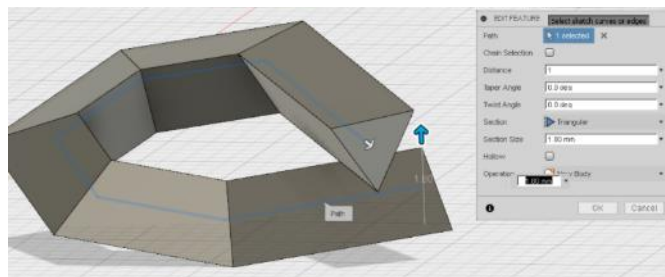
Model ke 4 dari motif kawung ini juga dilakukan eksperimen pada sudut kemiringan model, yang gunanya untuk menemukan model yang mudah di cetak serta detail model terlihat tanpa finishing.

Cara Pembuatan Model ke 4 dengan menggunakan Fusion 360. Pertama yang harus dilakukan adalah membuat sketsa awal dari model. Sketsa berbentuk 2D, lalu menggunakan tool Move/Copy untuk memindahkan vertex dari sketsa awal, di Tarik menyesuaikan dengan sumbu Z, lalu sesuaikan tinggi yang di perlukan untuk membuat sketsa 3D.

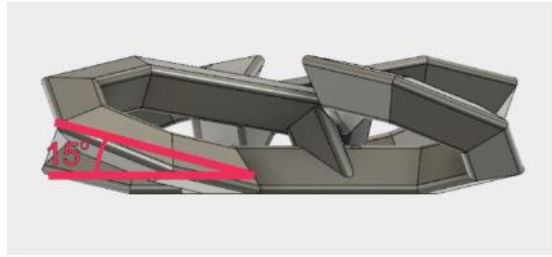


Gambar 4.17 Tool Move/Copy untuk membuat sketsa 3D

Untuk membuat bidang (body) dari sketsa 3D, menggunakan tool Pipe pada toolbar Create, pada menu Section terdapat 3 pilihan bentuk bidang (circular,square,triangular) lalu pada pilihan Section Size untuk mengatur ketebalan pada bidang.



Gambar 4.18 Tool Pipe untuk membuat bidang pada sketsa 3D



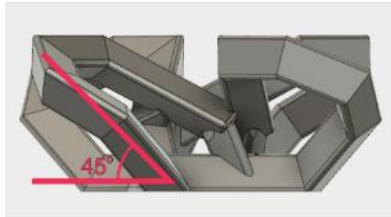
Gambar 4.19 Tampak samping model 5-1.

Pada model pertama, menggunakan kemiringan bidang 15 derajat. Menghasilkan model 3D print seperti gambar dibawah. Hasil print tanpa support, rapi walau detail kurang dan adanya sisa-sisa filamen hasil dari proses pencetakan yang kurang sempurna, dikarenakan 3D modeling dengan sudut 15 derajat.



Gambar 4.20 Dokumentasi model 5-1.

Pada model kawung ini, juga mencoba menyambung antar model kawung dengan menggunakan rantai cincin (ring).



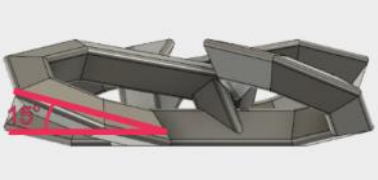
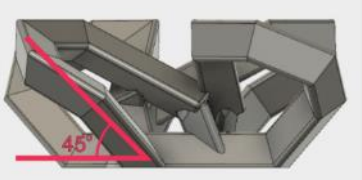
Gambar 4.21 Tampak samping model 5-2

Dari model ke dua yang menggunakan sudut kemiringan 45 derajat, pencetakan tanpa support, didapatkan model tersebut tidak sekasar model pertama yang pada sekitar model terdapat sisa-sisa filament yang menumpuk seperti jaring. Akan tapi pada model ini, terkesan lebih ringkih daripada yang pertama karena sudut kemiringan 45 derajat serta ruas dengan lebar hanya 1,8 mm.



Gambar 4.22 Dokumentasi model 5-2.

Tabel 4.8 Perbandingan pengukuran pada CAD dengan Hasil Print.

Model 4		
	model 4 dengan sudut 15 deg	model 4 dengan sudut 45 deg
Bahan : PLA		
Section size (CAD)	1,8 mm	1,8 mm
Section size (Printed)	1,55 mm	1,76 mm
Tinggi	4,518 mm	6,937 mm
Bahan : ABS		
Section size (CAD)	2 mm	2,5 mm
Section size (Printed)	1,62 mm	2,10 mm
Tinggi	4,597 mm	7,5 mm

Perbedaan material membutuhkan penyesuaian pada *section size* (tebal) pipe, agar proses pencetakan 3D berhasil di lakukan.

1. PLA section size minimum 2,0 mm – 1,7 mm
2. ABS section size minimum 3,0 mm – 2,0 mm

Pada Section size CAD dengan hasil cetak terdapat perbedaan hasil, dikarenakan pada tahap pencetakan 3D terdapat *overhang* pada filament yang mengakibatkan penyusutan tebal pipe, karena pencetakan tidak menggunakan *support*.

4.2.5 Eksperimen 5 (Joint exploration)

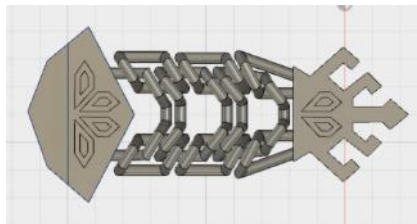
Pada percobaan ini mencoba beberapa joint dari pattern yang sudah ada, untuk menganalisa bentuk dan gerak dari pattern tersebut. Modul pattern dari channel Youtube : Makeanything, mencontoh bentukan serta sambungan untuk di analisa.



Gambar 4.23 Dokumentasi hasil cetak 3D pada model chainmail fabric.

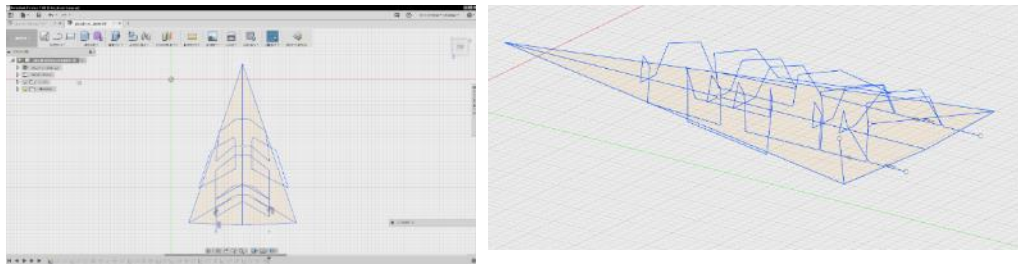
4.2.6 Eksperimen 6

Proses 3D modeling dilakukan untuk mendapatkan model yang dapat di print. Pada pembuatan 3D mengambil acuan bentuk dari motif serta sistem joint yang sudah ada.



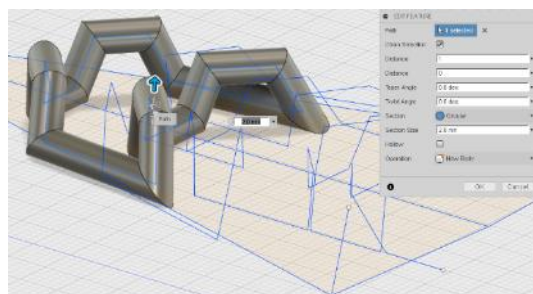
Gambar 4.24 3D model motif Pucuk Rebung

Bentuk model 3D dengan mencontoh motif Pucuk Rebung Songket. Menggunakan sambungan *chain*. Proses modeling dimulai dengan sketsa dasar berupa 2D dengan konfigurasi menyerupai pucuk rebung songket, proses selanjutnya menggunakan *tool move/copy* untuk memindahkan vertex dari sketsa awal, di Tarik menyesuaikan dengan sumbu Z, lalu sesuaikan tinggi yang di perlukan untuk membuat sketsa 3D.



Gambar 4.25 Sketsa 2D dan 3D dari model

Untuk membuat bidang (body) dari sketsa 3D dengan menyeleksi *path* yang akan di jadikan *body* / bidang , menggunakan tool Pipe pada toolbar Create, pada menu Section terdapat 3 pilihan bentuk bidang (circular,square,triangular) lalu pada pilihan Section Size untuk mengatur ketebalan pada bidang.



Gambar 4.26 Tool Pipe untuk membuat bidang 3D.

Model nomor 6 dengan sambungan chain dengan jenis section circular, memiliki visual yang bagus, akan tetapi terdapat kesalahan pada 3D modeling yang mengakibatkan pada hasil print kurang sempurna karena *overhang* / *bridging* pada sambungan. Yang di maksudkan bridging adalah layer print tidak mendapatkan support untuk berpijak, mengakibatkan filament menggantung. Filamen menggantung mengakibatkan banyaknya serabut yang melekat di sekitar sambungan.

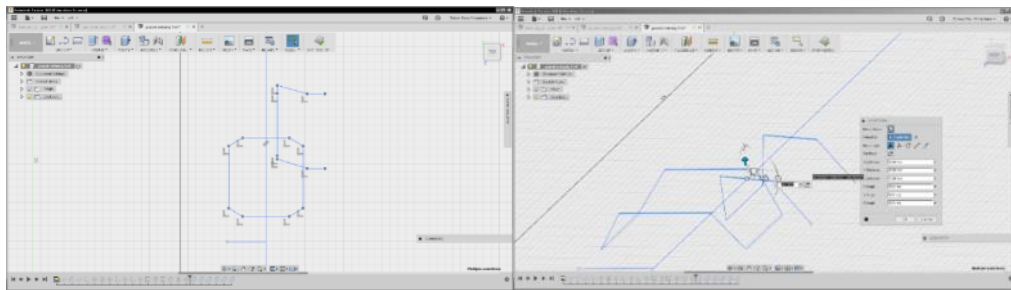


Gambar 4.27 Dokumentasi hasil print.

4.2.7 Eksperimen 7

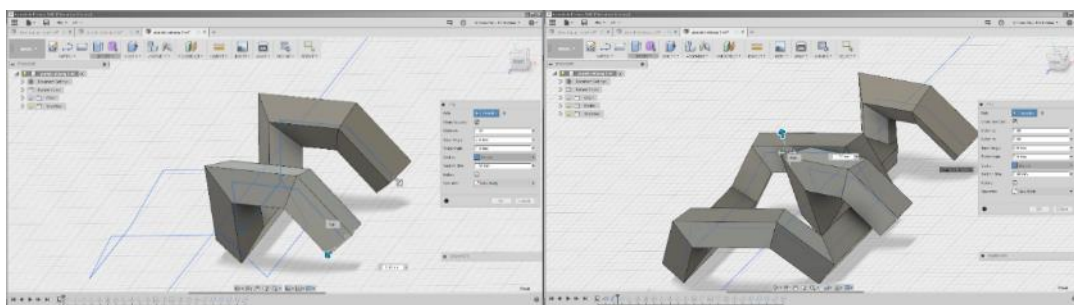
Pada model 7 motif pucuk rebung dibuat dengan sistem joint chainmail. Proses 3D modeling dilakukan untuk mendapatkan model yang dapat di print. Pada pembuatan 3D mengambil acuan bentuk dari motif serta sistem joint yang sudah ada.

Proses modeling dimulai dengan sketsa dasar berupa 2D, proses selanjutnya menggunakan *tool move/copy* untuk memindahkan vertex dari sketsa awal, di Tarik menyesuaikan dengan sumbu Z, lalu sesuaikan tinggi yang di perlukan untuk membuat sketsa 3D.



Gambar 4.28 Sketsa 2D, Sketsa 3D

Untuk membuat bidang (body) dari sketsa 3D dengan menyeleksi *path* yang akan di jadikan *body* / bidang , menggunakan tool Pipe pada toolbar Create, pada menu Section terdapat 3 pilihan bentuk bidang (circular,square,triangular) lalu pada pilihan Section Size untuk mengatur ketebalan pada bidang dari pola chainmail.



Gambar 4.29 Tool pipe untuk membuat bidang 3D

Pada percobaan ke 7 ini, hasil print digunakan untuk analisa sambungan, mengetahui fleksibilitas gerak dari sambungan.

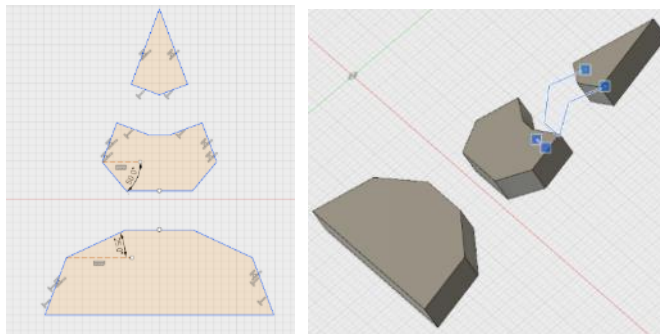


Gambar 4.30 Dokumentasi hasil print.

4.2.8 Eksperimen 8

Pada model 8 motif pucuk rebung dengan pembuatan 3D mengambil acuan sistem joint chainmail dengan penggabungan sketsa awal bidang sebagai siluet dari motif pucuk rebung.

Proses modeling dimulai dengan sketsa dasar berupa 2D. Sketsa awal untuk menggambarkan bentuk motif secara siluet, lalu menggunakan tool *Extrude* supaya sketsa 2D menjadi bidang 3D. Proses selanjutnya, sketsa joint 2D lalu selanjutnya menggunakan *tool move/copy* untuk memindahkan vertex dari sketsa awal, di Tarik menyesuaikan dengan sumbu Z, lalu sesuaikan tinggi yang di perlukan untuk membuat sketsa 3D.

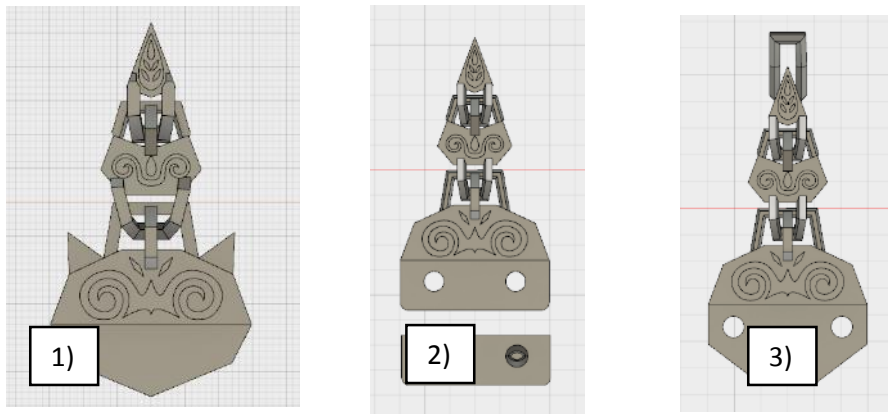


Gambar 4.31 Sketsa 2D siluet dari motif, sambungan, serta Bidang 3D dari siluet motif.

Pada proses modeling ini tercipta 3 alternatif, sebagai berikut :

1. Alternatif pertama, terdapat penambahan bentukan di bagian bawah.
2. Alternative kedua, penambahan lubang untuk fungsi joint ke material lain.

3. Alternatif ketiga, penambahan lubang untuk konfigurasi pattern / sistem assembly.



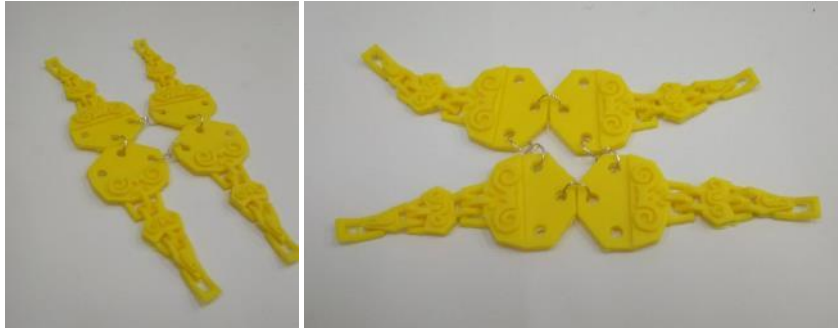
Gambar 4.32 Alternatif bentuk pada motif pucuk rebung model ke 8.



Gambar 4.33 Dokumentasi hasil cetak 3D. Alternative 1 dan 2



Pada alternatif ke 3 dengan adanya penambahan lubang untuk konfigurasi pattern / sistem assembly untuk dijadikan konfigurasi pattern yang lebih panjang. Sehingga pada proses pencetakan model, dapat dicetak satu persatu lalu disatukan menjadi pattern yang lebih panjang, dengan bantuan lubang serta material lain

untuk joinnya. Material tambahan untuk join ini memakai ring kecil yang di pasangkan melalui lubang yang ada pada tiap modul.



Gambar 4.34 Dokumentasi Model 8 alternatif 3

Tabel 4.9 Perbandingan Material dan Ukuran CAD dengan hasil Print

Model 8	Bahan	Section size (CAD)	Section size (Printed)	Keterangan
	PLA	2 mm	2.02 mm	Durasi : 1 jam 20 menit Layer Height : 0,1850 mm Visual : kualitas print bagus, detail tercetak dengan rapi.
	ABS	2 mm	2.14 mm	Durasi : 1 jam 32 menit Layer Height : 0,1850 mm Visual : Tidak jauh beda dengan PLA yang memiliki tingkatan kualitas print yang bagus.

4.2.9 Eksperimen 9

Pada percobaan model ke 4 tetap menggunakan motif kawung sebagai acuan bentuk untuk dijadikan ke model 3D. Adanya modifikasi pada bentukan kawung yang lebih dibuat geometris, mengurangi lekukan yang ada.



Gambar 4.35 Bentuk kelopak kawung yang di modifikasi

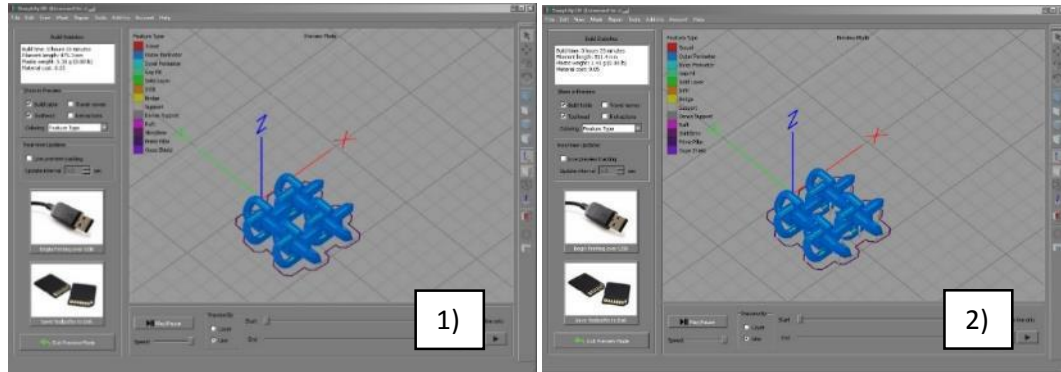
Proses 3D modeling dilakukan untuk mendapatkan model yang dapat di print. Didapatkan bentukan model untuk kawung menjadi satu kesatuan. Satu modul yang berbentuk satu kesatuan dari kawung. Berikut ini model 3d dari kawung dengan konfigurasi sambung 4 modul.



Gambar 4.36 Bentuk 3D model Kawung dengan konfigurasi sambung 4 modul.

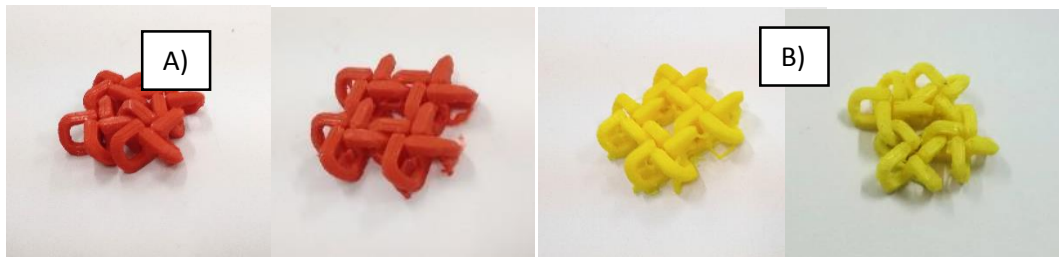
Selanjutnya diteruskan ke proses CAM (Computer-Aided Manufacturing) menggunakan software slicing untuk 3D printing Simplify3D, untuk pengaturan objek yang akan di print. Pada proses ini, dilakukan uji *bridging* serta *support*, dapat terlihat pada model memiliki 2 poin penyangga dengan adanya jembatan, dilakukan

percobaan cetak salah satu percobaan menggunakan support, dan lain tidak menggunakan support.



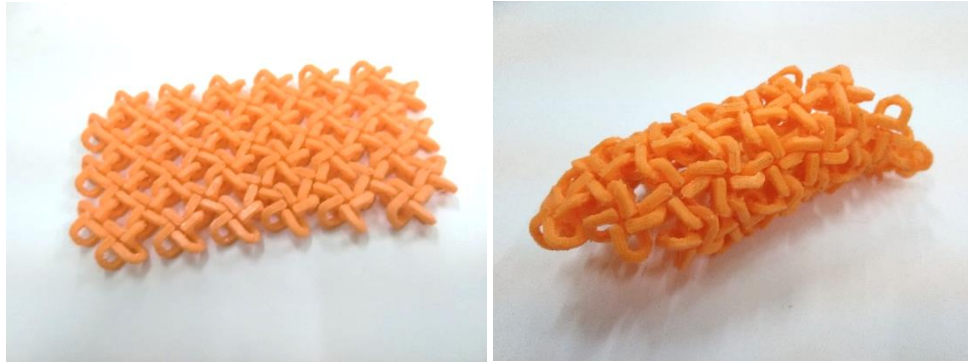
Gambar 4.37 Proses CAM 1) tidak menggunakan support, 2) menggunakan support.

Penggunaan *Support Material* amat berpengaruh, terdapat perbedaan dalam hasil cetak dari keduanya, mulai dari durasi cetak, material yang terpakai, hingga hasil print. Berikut ini hasil cetak dari *percobaan support material*:

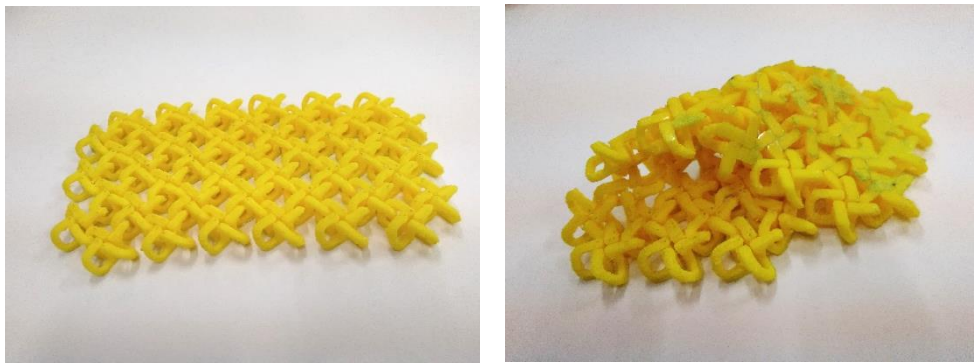


Gambar 4.38 Hasil print A) Material PLA merah, no support dan with support, B) Material ABS kuning, no support dan with support

Dilanjutkan dengan percobaan tes cetak dengan konfigurasi panjang, untuk mencoba ke fleksibilitas pattern jika di jadikan lembaran pattern.



Gambar 4.39 Hasil Cetak menggunakan material PLA



Gambar 4.40 Hasil Cetak menggunakan material ABS

Tabel 4.10 Perbandingan Material dan Ukuran CAD dengan hasil Print

Model 9	PLA with support	PLA no support
keterangan	Section size (CAD) : 2.00 mm Section size (Printed) : Overhangs : tidak ada (pemakaian support)	Section size (CAD) : 2.00 mm Section size (Printed) : Overhangs : terdapat beberapa <i>overhang</i> (filament yang menggantung)
hasil	<ol style="list-style-type: none"> Kelebihan dan kekurangan memakai support, mengurangi error (<i>overhangs</i>) pada model. Kekurangannya adalah hasil print perlu di bersihkan karena adanya support yang menempel. Kelebihan dan kekurangan tidak memakai support, waktu yang di perlukan untuk proses cetak lebih cepat, terdapat beberapa overhang tapi tidak terlalu berpengaruh pada model. 	
Model 9	ABS with support	ABS no support
keterangan	Section size (CAD) : 2.00 mm Section size (Printed) :	Section size (CAD) : 2.00 mm Section size (Printed) :

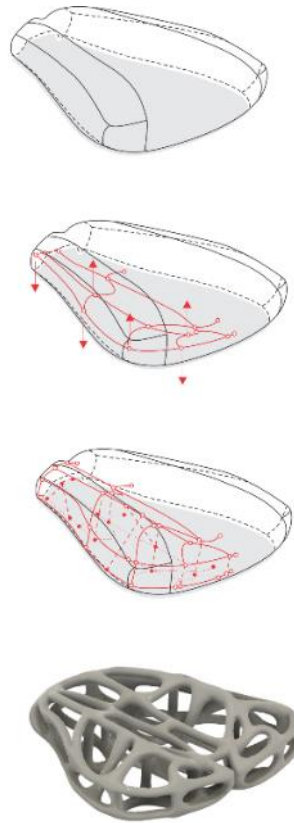
	Overhangs : tidak ada (pemakaian support)	Overhangs : terdapat beberapa <i>overhang</i> (filament yang menggantung)
hasil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelebihan dan kekurangan memakai support, mengurangi error (<i>overhangs</i>) pada model. Kekurangannya adalah hasil print perlu di bersihkan karena adanya support yang menempel. 2. Kelebihan dan kekurangan tidak memakai support, waktu yang di perlukan untuk proses cetak lebih cepat, terdapat beberapa overhang tapi tidak terlalu berpengaruh pada model. 	

Kesimpulan :

Dari beberapa eksperimen yang telah dilakukan dalam pencarian bentuk yang dapat di konversikan menjadi 3D (menggunakan metode morfologi bentuk), kemudahan proses pencetakan terletak dimana objek cetak harus tidak menggunakan *support* pada proses cetak, serta harus terhindar dari *bridging* agar dapat menghasilkan hasil motif yang paling optimal.

4.2.10 Eksperimen 10

Pada percobaan model ke 5 menggunakan metode Generative. Dengan menggunakan satu acuan bentuk untuk dijadikan beberapa alternative, yang memiliki sisi keunggulan tersendiri, atau yang berhubungan dengan system produksi dari mesin 3D Printer.

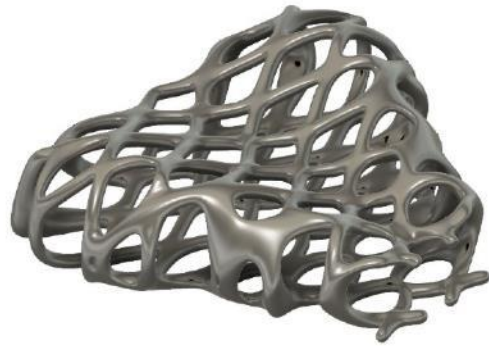


Gambar 4.41 Proses Modeling dengan Metode Generative

Membuat model bentuk awal menggunakan menu *SCULPT*, sebagai surface acuan. Lalu *Finish Form* agar surface model menjadi *Body1*

1. Menggunakan fitur Sketch, lalu gambar pattern
2. 2D di sekitar Body1. Stop sketch
3. Lalu menggunakan fitur Project to Surface, dan pilih surface acuan yang akan dipakai, juga pilih curves/sketch1.
4. Klik OK, sketch1* akan terbuat baru dengan mengikuti surface acuan yang sudah dibuat.
5. Gunakan fitur *Pipe* pada *SCULPT* untuk membuat model 3D.

Berikut beberapa Alternatif bentuk yang dihasilkan dari Eksperimen ini :



Gambar 4.42 Hasil 3d modeling Generative : criss-cross



Gambar 4.43 Hasil 3d modeling Generative : waffle

4.3 Simulasi Stress dan Perbandingan Material

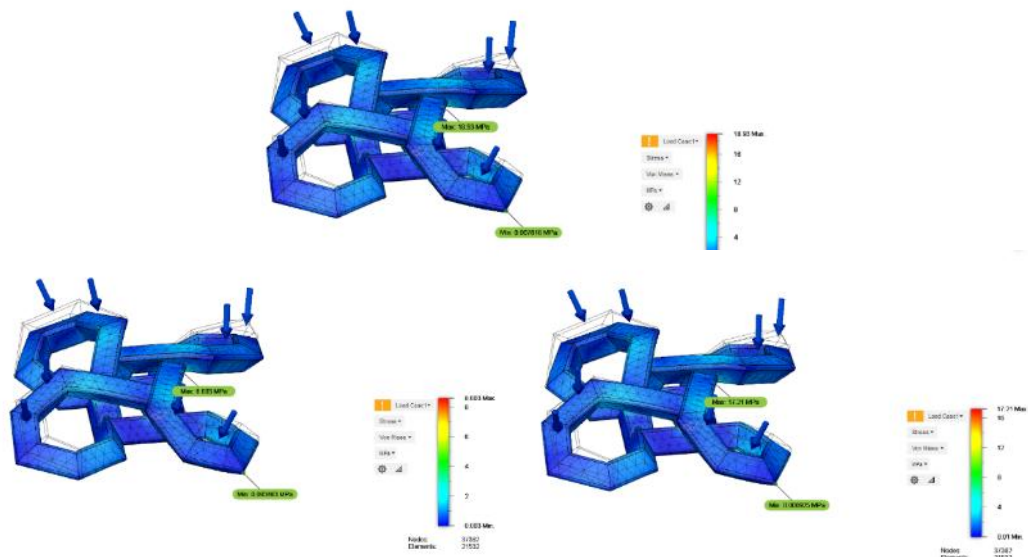
Hasil dari 3D model dilakukan pengujian pada simulasi, serta pengujian terhadap material untuk mendapatkan perbandingan material yang paling cocok di pakai untuk pembuatan produk.

4.3.1 Simulasi Stress

Beberapa hasil dari percobaan yang telah dilakukan diuji dalam simulasi stress. Tujuannya adalah untuk mensimulasikan kekuatan pada per 1 modulnya, dan membandingkan perbandingan kekuatan. Uji ini bertujuan untuk mendapatkan modul yang memiliki kekuatan untuk pengaplikasian ke produk.

Pada tahap ini, pattern yang digunakan merupakan pattern dari uji coba kawung (eksperimen 4.2.4). Terdapat dua bentuk pattern yang diuji coba yaitu pattern Kawung T1 dengan sudut 45 derajat dan Kawung T2 dengan sudut 15 derajat.

A. Kawung T1

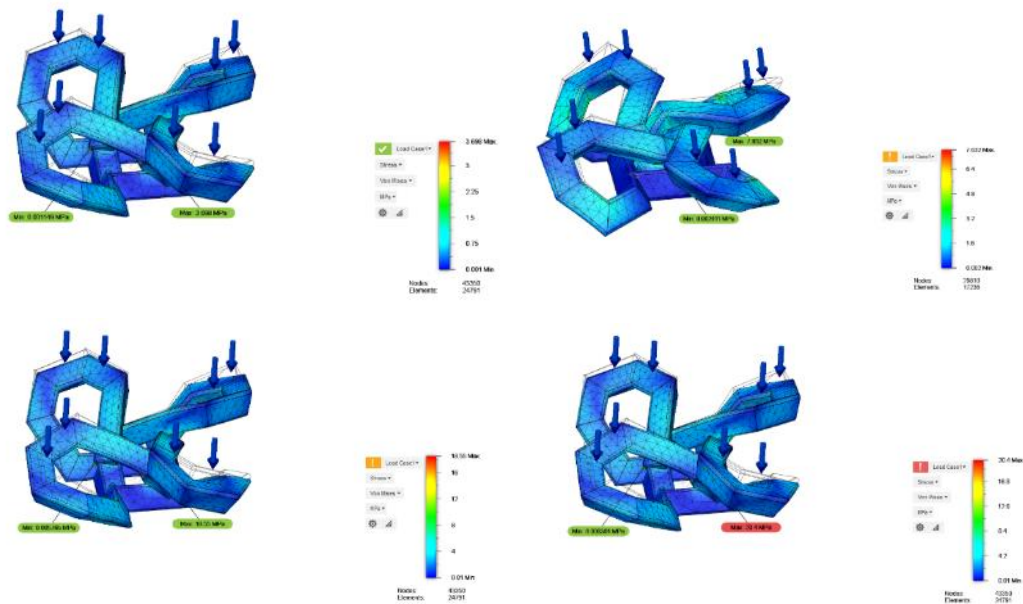


Gambar 4.44 Simulasi Stress kawung T1

Pada modul T1, dilakukan tes tegangan untuk menentukan kekuatan tiap modulnya. Tahap pengujian menggunakan beberapa sampel berat untuk menentukan *break point* atau titik rusaknya tiap modul tersebut.

Untuk modul T1 memiliki bentuk yang datar dengan ketinggian 4.525 mm dengan sudut kemiringan ruas rantai 15°. Pada modul T1 menggunakan Force sebesar 1 N, 2 N, dan 2.2 N.

B. Kawung T2

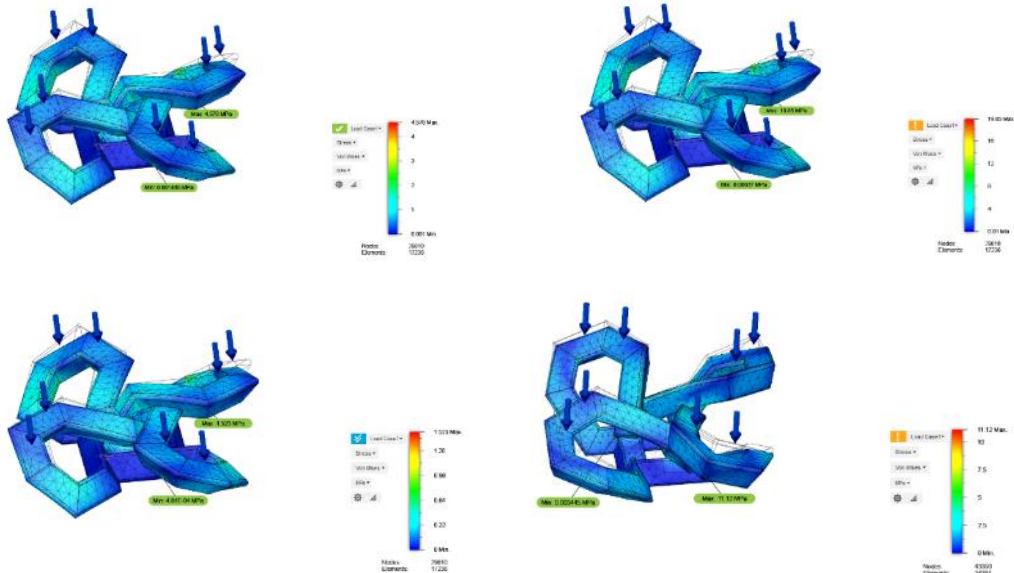


Gambar 4.45 Simulasi stress kawung T2

Setelah percobaan uji tegangan pada modul T2, dilakukan tes tegangan pada modul yang kedua. Tahap pengujian menggunakan beberapa sampel berat untuk menentukan *break point* atau titik rusaknya tiap modul tersebut.

Untuk modul T2 memiliki sudut kemiringan ruas rantai 45° yang bertujuan untuk mengurangi *bridging* yang mengakibatkan bentuknya lebih menonjol keatas dengan tinggi 6,979 mm. Pada modul T2 menggunakan Force sebesar 1 N, 3 N, 5 N dan 5,5 N.

C. Kawung T3



Gambar 4.46 Simulasi Stress Kawung T3

Dari hasil kedua simulasi stress kedua modul tersebut ditemukan beberapa kelemahan pada kekuatan serta pada proses pencetakan. Dilakukan perbaikan di sudut kemiringan dengan lebih banyak bagian yang menyentuh bidang *build plate printer*, pada bentuk tidak ada perubahan yang signifikan hanya penyesuaian sudut kemiringan yang digunakan.

Sehingga menghasilkan modul Kawung T3 dan dilakukan uji simulasi stress dengan menggunakan Force sebesar 1 N, 3 N, 5 N dan 13 N.

Jenis material yang sama, lalu diuji dengan beberapa force untuk membandingkan yield strength (Mpa) pada max stressnya (kemungkinan modul akan rusak)

Tabel 4.11 Perbandingan max stress pada tiap modul kawung.

No	Modul	Material	Force (N)	Yield Strength (Mpa)	
				min. stress	max. stress
1	Kawung t1	ABS Plastic	1	0.003463	8.603

			2	0.006925	17.21
		Yield Strength : 20 MPa	2.2	0.007618	18.93
2	Kawung t2	ABS Plastic	1	0.001149	3.698
			3	0.003445	11.12
		Yield Strength : 20 MPa	5	0.005765	18.55
			5.5	0.006301	20.4
3	Kawung t3	ABS Plastic	1	4.81E-04	1.523
			3	0.001446	4.578
		Yield Strength : 20 MPa	5	0.002411	7.632
			13	0.00687	19.85

$Force (10 N) = 1 kg/cm^3$

Break point ketika Yield Strength < Von mises

Yield Strength merupakan batas maksimal dari titik deformasi material.

Perbandingan waktu proses print menggunakan pengaturan yang sama dan material yang sama adalah sebagai berikut ini:

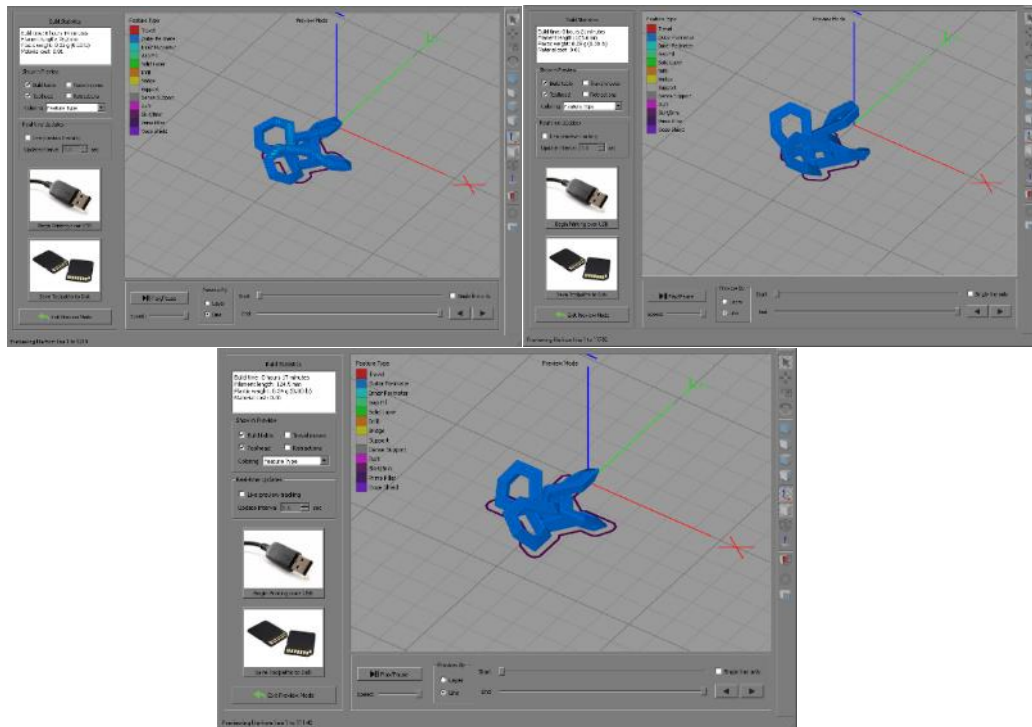
Table 4.12 Pengaturan Printing

Properties	Keterangan
Material	ABS
Layer Height	0.1 mm
Infill	20%
Printing Temperature	238° C
Build Plate Temperature	65° C
Travel Speed	1500 mm/min
Build Plate Adhesion type	Skirt
Support	No

Tabel 4.13 Waktu produksi serta berat print per 1 modul

Modul	waktu	berat	Kesimpulan
Kawung T1	14 menit	0.22 gram	Paling cepat
Kawung T2	21 menit	0.29 gram	Paling lama
Kawung T3	17 menit	0.34 gram	Rata-rata

Efisien - kawung T1 (time production)



Gambar 4.47 Kawung T1 berdasarkan efisiensi

Kesimpulan:

Dari uji kekuatan, didapatkan modul kawung T3 dinilai paling kuat dengan material ABS dengan *yield strength* 20 Mpa mampu menahan *stress* sebesar 13 N.



Untuk uji efisiensi produksi, dengan mempertimbangkan waktu produksi dan penggunaan material, modul T1 memenuhi nilai efisiensi. Akan tetapi, tidak berbanding lurus dengan kekuatan yang dimiliki.

Modul yang terpilih untuk desain pattern ini menggunakan modul T3 karena rangka modul ini memiliki kekuatan yang lebih baik dari yang sebelumnya, meskipun pada tahap proses produksi dan material masih di bawah modul T1.

4.3.2 Perbandingan Material

Pada uji ini mencoba membandingkan beberapa material, dalam lama waktu pencetakan, serta kualitas yang dihasilkan. Pengujian ini menggunakan 2 Model 3D dengan perbedaan kerumitan tertentu dan pertimbangan setting dari software slicing 3D printer.

Tabel 4.14 Perbandingan Material

Alternatif	Material	Volume/in fill (%)	Estimasi berat (g)	Berat riil (g)	Estimasi waktu (min)	Waktu riil
a. Kawung 	PLA	50	0,39	0,29	9	13
	ABS	50	0,37	0,4	11	9
	PETG	50	0,36	0,32	9	7
	PP	50	0,35	0,21	15	20
b. Pucuk rebung 	PLA	50	2,99	2,5	26	28
	ABS	50	2,71	1,8	25	21
	PETG	50	2,72	2,3	30	20
	PP	50	2,31	1,6	27	31

Kesimpulan :

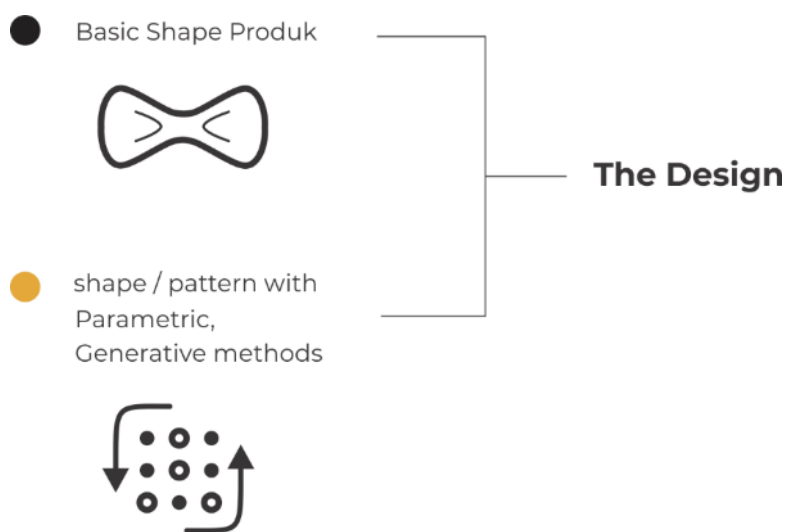
- a. Kawung : Dari hasil print, perbandingan waktu $\pm 3,25$ min, berat ± 10 g.
Untuk kualitas print paling bagus dari ABS dan PETG. Pada PLA rapi tapi meninggalkan sisa retraction print yang tajam, Untuk PP warping pada first layer.
- b. Pucuk Rebung : Dari hasil print, perbandingan waktu ± 5 min, berat $\pm 32,7$ g.

Untuk kualitas print paling bagus dari ABS dan PLA. Pada PETG suhu yang kurang hasil print menjadi brittle, Untuk PP warping pada first layer walaupun menggunakan raft.

4.4 Eksperimen Transformasi Bentuk

Pada eksperimen ini mencoba untuk menggabungkan 2 / beberapa bentuk dasar, dengan menggunakan metode Parametrik dan Generative.

Parametric Pattern : kombinasi pembuatan bentuk dari perhitungan / pengukuran untuk menciptakan suatu bentuk. Pengukuran yang dipakai sesuai dengan proses produksi yang menggunakan 3D Print.

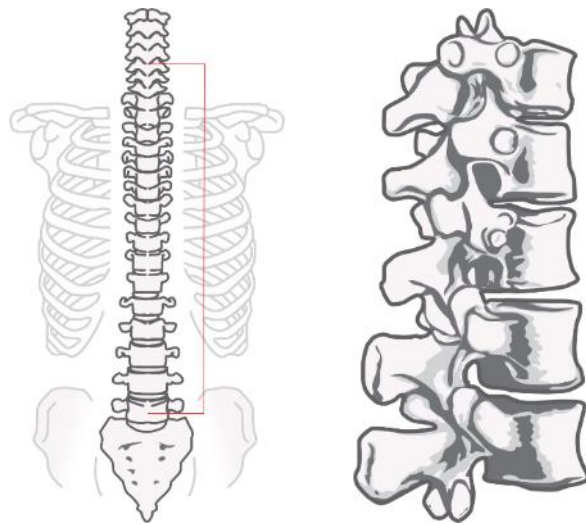


Gambar 4.48 Skema Transformasi

4.3.1 Eksperimen 1

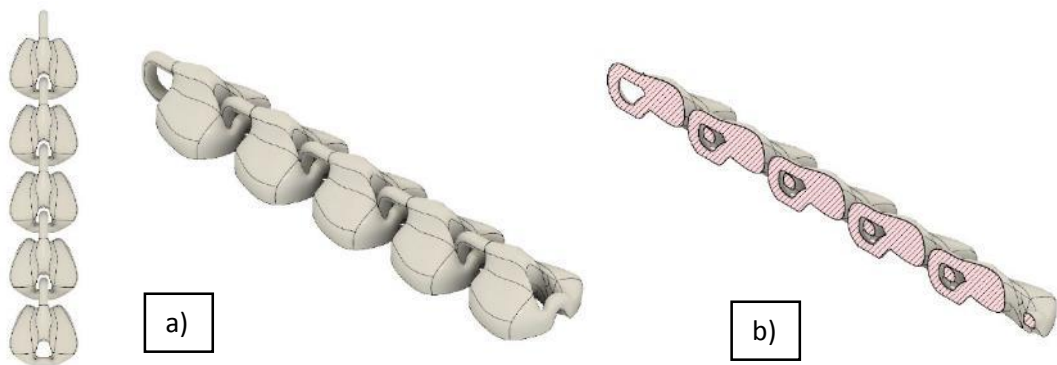
Pada eksperimen ini mencoba untuk mentransformasikan bentuk biologis / metode biomimicry digabungkan dengan bentuk 3D parametric dan generative.

Percobaan pertama menggabungkan bentuk organis dari *spine* atau tulang punggung dengan pattern Parametric dan Generative.



Gambar 4.49 Tulang belakang manusia / Spine

Dengan menirukan bentuk ruas tulang belakang digabungkan dengan teknik 3D untuk dijadikan model dengan sambungan.



Gambar 4.50 Model 3D spine (a) Gambar tampak (b) Gambar potongan

Pada Percobaan kedua tetap menggunakan biomimicy dari spine, digabungkan pattern generative dengan ukuran yang lebih besar mempertimbangkan gerakan pada sambungannya.



Gambar 4.51 3D model spine 2 dalam bentuk tie.

Pada percobaan selanjutnya, menggunakan modul dari ruas 3d model spine dan digabungkan secara simetris untuk dijadikan *bow-tie*



Gambar 4.52 Model 3D bowtie dengan modul spine.

4.5 Analisa style

Pada analisa ini bertujuan untuk memfokuskan style mana yang akan dipakai untuk mendesain, serta mengidentifikasi segala sesuatu yang berkaitan dengan style tersebut guna mendapatkan data riset berupa keyword dan moodboard yang membantu untuk fokus desain.

1. Artsy / Streetstyle

Independen - sebuah pemikiran / aksi dari diri sendiri tanpa adanya influens/ kendali dari orang lain.

(Lampiran Gambar 24)

Characteristic :

1. Vibrant colors
2. symbol of self-express
3. Dynamic shape
4. Customized

2. Bohemian / Boho

Hippie - unconventional, erat hubungan dengan seni sub-kultur, penolakan pada nilai konvensional.

Gypsy – free spirited, wanderer.

(Lampiran Gambar 25)

Characteristic :

1. vibrant colors
2. textured
3. pattern cloth
4. Customized
5. Mandala

3. Casual

Comfort - pernyataan untuk kebebasan dari segala hal yang membelenggu kenyamanan pada fisik (diri sendiri) dan lingkungan sekitar.

(Lampiran Gambar 26)

Characteristic :

1. colorful (both warm and cool)
2. adapt and relaxed
3. minimalist
4. basic shape
5. stripes

4.4.1 Style Breakdown

Penggolongan bentuk dari style produk dengan tujuan menemukan fokus bentuk produk yang sesuai dengan konsep desain.

Tabel 4.15 style breakdown

	<i>Artsy // Streetstyle</i>					
						
Feminine	<i>Bohemian // Boho</i>					Masculine
						
	<i>Casual</i>					
						

Kesimpulan : Dari tabel diatas ditentukan bentukan produk akan condong ke arah maskulin mengingat target user pria, posisi bentuk produk hampir diantara maskulin dengan feminim, dengan tujuan dapat mengeksplor banyak bentuk dari style tersebut.

4.6 Analisa Pasar

Analisa pasar yang digunakan adalah metode STP atau Segmenting, Targeting dan Positioning.

4.6.1 Segmenting

Berikut merupakan pembagian user dalam beberapa tipe yang dibedakan dalam 6 sifat, seperti pada table di bawah ini:

Tabel 4.16 Segmentasi

Kelompok pengguna	Dynamic	Trend Setter	Brand loyalist	Follower
Profesi	Pelajar, Traveller, Pekerja startup.	Mahasiswa, Pekerja Seni	Eksekutif , creative prenuer	Karyawan, Mahasiswa
Kegiatan	Sekolah, komunitas, pekerjaan.	Komunitas, Menghadiri event Seni & Desain, berkarya	Bekerja, meeting dengan klien, relasi dan menghadiri acara resmi.	Bekerja, nongkrong, kuliah
Ketertarikan	Pengalaman, penampilan, prestasi	Seni, penampilan, relasi	Profesionalitas, penampilan, relasi	Pekerjaan, trend, komunikasi
Pendapat	Kenyamanan adalah hal terpenting	Memperlihatkan keunikkan dirinya adalah suatu nilai yang penting	Kualitas terbaik ditunjukkan dari brand dan harganya.	Eksistensi dari lingkungan ditunjukkan dengan mengikuti tren yang ada.
Nilai	Social life	Aesthetic, Idealist, passionate	Quality, aesthetic.	Trendy
Kebutuhan	Comfort	Social impact, connection.	Quality appearance.	Recognition

Kesimpulan :

Target market yang dituju dari produk aksesoris ini adalah laki-laki dengan karakter *trend setter* target utama (primer) serta *brand loyalist* sebagai target kedua (sekunder). Penulis mencoba memilih segmen yang lebih spesifik menggunakan metode pemilihan berdasarkan demografi, psikografi dan behavioral, berikut hasil analisisnya:

4.6.2 Targeting

Pemilihan target pengguna dilakukan berdasarkan demografi, psikologi, dan behavioralnya. Berikut merupakan analisa yang dilakukan:

A. Demografi

Pada pemilihan target berdasarkan pasar ini, dibagi menjadi kelompok-kelompok dengan dasar pembagian usia, jenis kelamin, tingkat ekonomi, dan tingkat pendidikan.

Tabel 4.17 Demografi

No	Jenis Demografi	Segmen Pasar
1	Jenis Kelamin	Laki-laki
2	Lokasi Geografis	Kota besar di Indonesia dengan populasi tinggi, intensitas kendaraan padat, dekat dengan industri seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya
3	Pendapatan	Rp 3.500.000 – Rp 6.000.000
4	Profesi	Bekerja di industry kreatif / teknologi
5	Status sosial	Kelas menengah
6	Status Pernikahan	Belum menikah
7	Usia	23 – 35 tahun

B. Psikografi

Tabel 4.18 Psikografi

No	Segmentasi Psikografi	Segmen Pasar
1	Hobi	Melihat gadget terbaru, berburu fashion, nongkrong bersama teman di kafe
2	Gaya Hidup	Memperhatikan style fashion sehari-hari dari mulai pakaian, tas, sepatu dan aksesoris. Berwawasan luas, terbuka, dan up to date, pada trend dan kemajuan teknologi.
3	Lingkaran Pergaulan	Sering berkumpul dengan rekan kerja maupun teman semasa kuliah. Mengikuti komunitas yang diminati serta ikut berkolaborasi dengan komunitas yang lainnya.
4	Sensitivitas Harga	Cukup sensitif pada harga jika produk yang ditawarkan kurang menarik. Tidak akan mempertimbangkan harga ketika produk menarik dan dirasa cocok untuknya.
5	Merk Kesukaan	Tidak terlalu mementingkan merk terkenal, lebih melihat pada fitur dan style yang sesuai dengan gaya yang digunakan dan cocok.

C. Behavioral

Tabel 4.19 Behavioral

No	Jenis Behavioral	Segmen Pasar
1	Frekuensi Belanja	Belanja kebutuhan produk 4 bulan sekali atau ketika membutuhkan.
2	Lokasi Belanja	Mall, Butik, online
3	Penggunaan internet	Intensitas internet sering, guna untuk ber jejaring dengan rekan sesama komunitas serta mencari relasi, berbagi konten kreatif, belanja dan bekerja.
4	Opsi pembelian produk apparel	Pembelian sesuai dengan gaya berbusana dan selera.

Kesimpulan:

Target pasar untuk produk ini adalah laki-laki muda berusia 23-35 tahun yang memiliki ketertarikan dengan fashion, art, dan teknologi. Memperhatikan penampilan, senang akan sesuatu yang berbeda, terutama yang unik dan berhubungan dengan hal yang berbau teknologi.

4.6.3 Benchmarking Brand

Teknik cetak 3 dimensi di dunia fashion telah berkembang cukup pesat, membuat banyaknya produk yang dikembangkan dengan menggunakan teknik ini dan merambah pada dunia bisnis. Karena itu, diperlukan inovasi bagi produk yang dirancang supaya memiliki ciri dan daya Tarik sendiri.

Berikut merupakan beberapa brand fashion dengan material serupa dan atau menggunakan teknologi teknik cetak sejenis yang ada di dunia dan telah berkembang pada penyuka mode. Setiap brand memiliki karakteristik masing-masing yang ingin ditunjukkan.

A. Bitstailor

Table 4.20 Produk Bitstailor

Nama Produk	Bitstailor
Gambar	
 <p>(sumber : bitstailor.com)</p>	
Spesifikasi Detail Produk	<p>Material : Polyamide Nylon dan metal chain</p> <p>Varian produk : Customize 3D print accessories</p> <p>Konsep produk : Classy</p>
Kisaran Harga	79 atau setara Rp 1.285.000


B. Panerai

Table 4.21 Produk Panerai

Nama Produk	Panerai Lo Scenziato Luminor 1950 Tourbillon GMT Titanio
Gambar	
	
(sumber: panerai.com)	
Spesifikasi Detail Produk	Material : Titanium with Direct Metal Laser Sintering (DMLS) Varian produk : 3D printed watch casses Konsep produk : Luxury
Kisaran Harga	\$170,600 atau setara dengan Rp 2,450,000

C. Ministry of Supply

Table 4.22 Produk Ministry of Supply

Nama Produk	Men's 3D Print–Knit Blazer
Gambar	
 <p>(sumber: ministryofsupply.com)</p>	
Spesifikasi Detail Produk	<p>Material : 72% Viscose, 28% PBT using Wholegarment Seamless 3D Print Knit</p> <p>Varian produk : Blazer, Knits, Sweater</p> <p>Konsep produk : Elegant, Simple</p>
Kisaran Harga	\$50-\$285 atau Rp 689.250-Rp 3.928.725

D. Nervous System

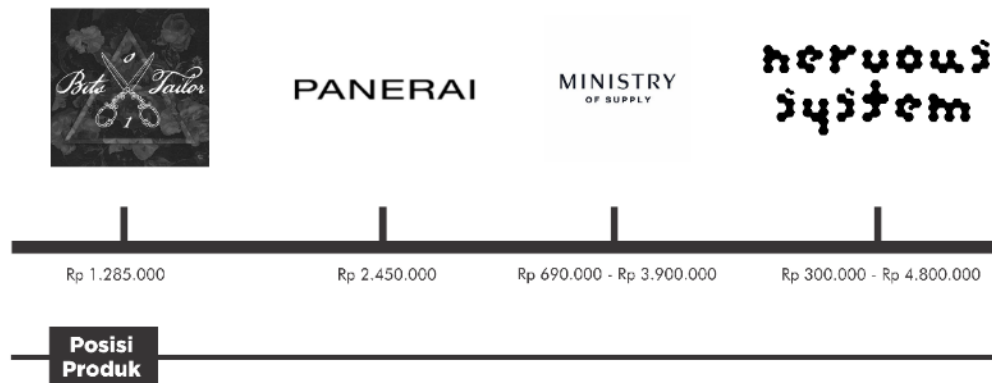
Tabel 4.23 Produk Nervous System

Nama Produk	Nervous System - Kinematics
Gambar	
 <p>(sumber: n-e-r-v-o-u-s.com)</p>	
Spesifikasi Detail Produk	<p>Material : Nylon berbasis SLS</p> <p>Varian produk : Bracelet, kalung, anting</p> <p>Konsep produk : Futuristic, nervous-system</p>
Kisaran Harga	Rp 300.000 – Rp 4.800.000

Kesimpulan:

Dari data diatas dapat disimpulkan setiap brand memiliki karakter kuat sebagai wujud identitasnya dan pasar yang beragam. Sehingga mereka mampu menentukan harga berdasarkan identitas mereka menjadikan strategi untuk membidik pasar.

4.6.3.1 Positioning Berdasarkan Harga



Gambar 4.45 Posisi produk dalam pasar fashion 3D print dan yang setara

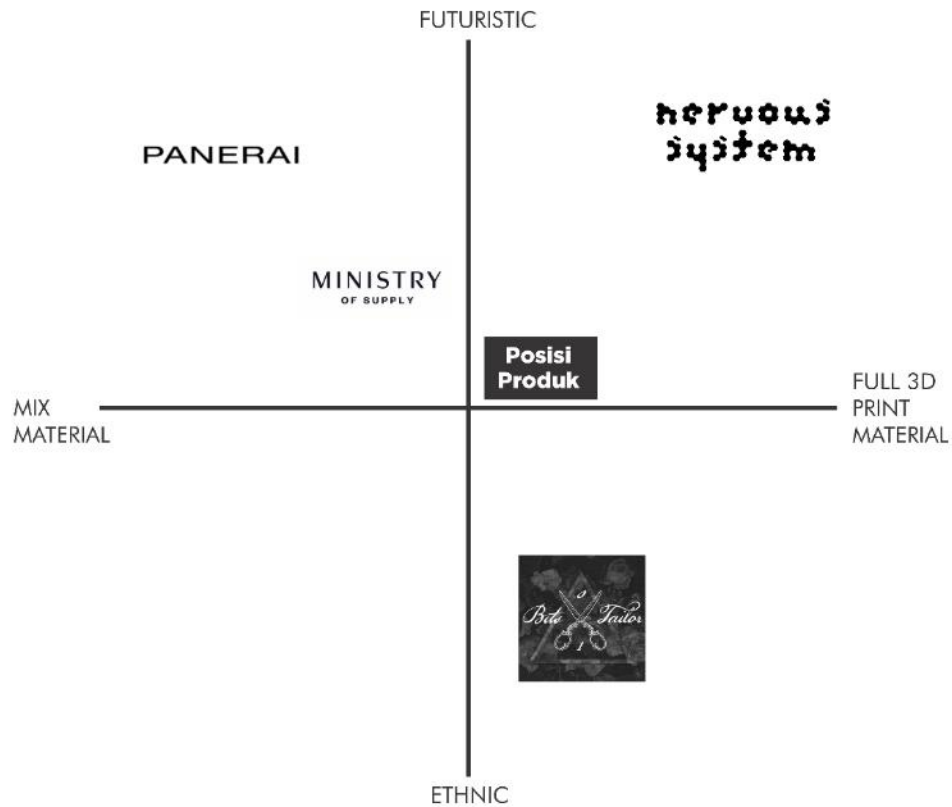
Kesimpulan:

Berdasarkan material, teknologi pembuatan, dan output produk maka pada bagan positioning tas berdasarkan harga adalah sebagai berikut:

a. Brand Bits Tailor membuat produk aksesoris pria dengan material polyamide nylon memiliki kisaran harga 59 € - 79 € dalam rupiah berkisar Rp 980.000 – Rp 1.285.000. Brand Panerai dalam pembuatan jam tangannya, pada bagian case terbuat dari 3D print DMLS dengan harga Rp 2.850.000. Ministry of supply menggunakan material Viscoe dan PBT yang dirajut dengan menggunakan teknologi 3D Printing Knit memiliki kisaran harga Rp 600.000 hingga Rp 4.000.000. Dan Brand Nervous System membuat produk jewellery dengan material nylon memiliki kisaran harga Rp 200.000 hingga Rp 5.600.000.

b. Positioning produk pada perancangan ini akan berada dibawah brand Bits Tailor, yaitu dengan kisaran harga Rp 400.000 hingga Rp 1.100.000.

4.6.3.2 Positioning Produk berdasarkan Desain



Gambar 4.46 Posisi produk berdasarkan desain dan konsep

Kesimpulan:

Berdasarkan material yang digunakan dan konsep desain, produk yang akan dikembangkan akan berada diantara Bits Tailor dan Nervous System, dengan tetap memperlihatkan sisi etnis yang dikombinasi dengan konsep futuristic, namun tidak se modern nervous system dan simple walaupun tidak sesimple ministry of supply. Selain itu produk yang akan dikembangkan juga lebih bervariasi. Produk mengedepankan berbagai potensi dari beragam motif dan kemampuan mesin 3d print seperti penggabungan material dan chainmail.

BAB V

KONSEP DESAIN

5.1 Konsep Desain dan Pengembangan Desain.

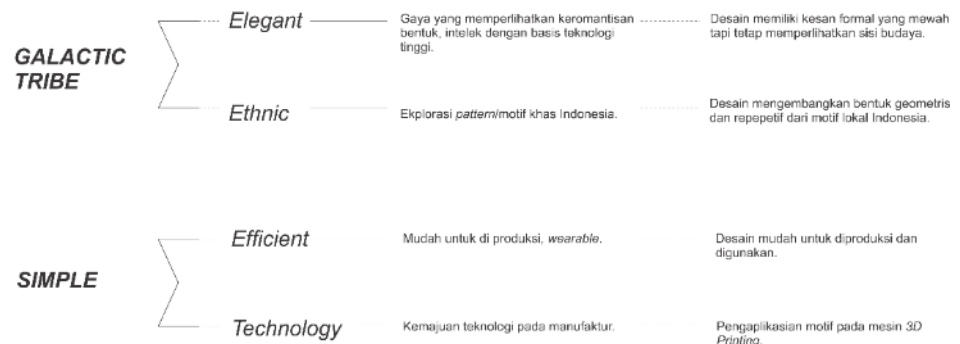
Indonesia kaya akan kearifan local dari berbagai wilayah. Sayangnya, kebanyakan kearifan local di Indonesia dikerjakan secara manual dan cenderung memakan waktu yang lama dengan produksi yang lama. Di era teknologi, seperti sekarang ini, masyarakat menginginkan sesuatu yang bersifat cepat namun tetap terlihat baik. Teknologi tersebut dapat dimanfaatkan untuk dikolaborasikan dengan kearifan local, sehingga dapat menghasilkan produk inovasi. Produk inovasi ini tentunya juga dapat digunakan sebagai sarana untuk menunjang nama baik dan meningkatkan prestige dari budaya local itu sendiri.

Pada desain yang akan dibuat kali ini, penulis mencoba untuk membangkitkan kultur local berupa motif nasional yang dipadukan dengan teknologi, yaitu teknologi cetak 3 dimensi. Acuan bentuk desain yang digunakan pada desain ini terbagi menjadi dua macam. Yang pertama merupakan geometric pattern dan repetition. Acuan ini menjadi dasar bentuk dari desain yang akan diaplikasikan pada motif yang akan dibuat sebagai garis bantu atau pathway.

Yang kedua adalah dengan mengusung tema *Galactic Romantic* yang diambil dari Trend Forecasting 19-20 atau disebut juga sebagai Kebangsawanan Galaksi. Pada acuan ini, diambil detail desain yang mewah dengan teknologi yang menghasilkan gaya desain yang mewah namun tetap manis. Acuan-acuan inilah yang akan digunakan

5.1.1 Objective Tree Concept

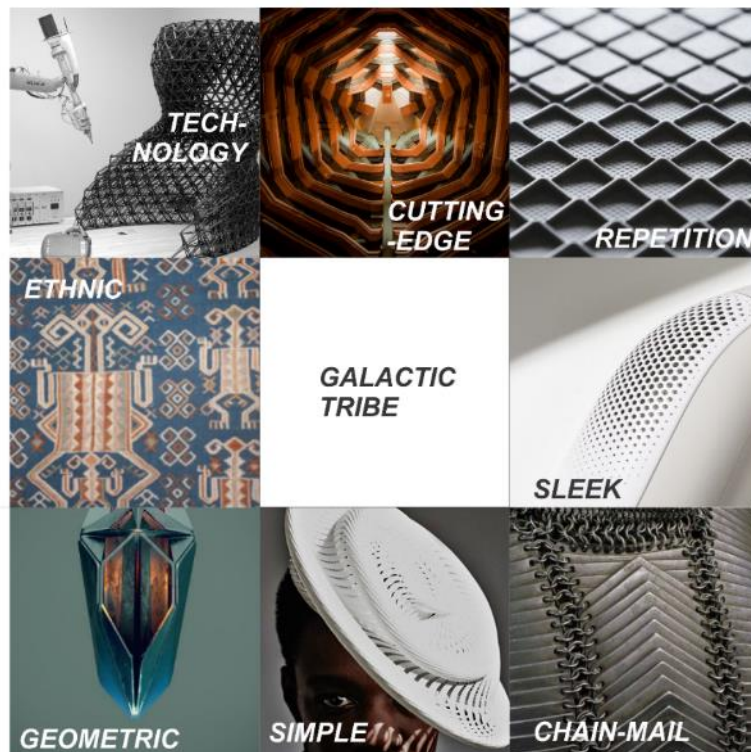
Berdasarkan penjelasan diatas, maka kriteria yang akan digunakan sebagai acuan mendesain serial produk disampaikan dalam bentuk objective tree concept, sebagai berikut:



Gambar 5.1 Objective Tree Concept

5.1.2 Square Idea Board

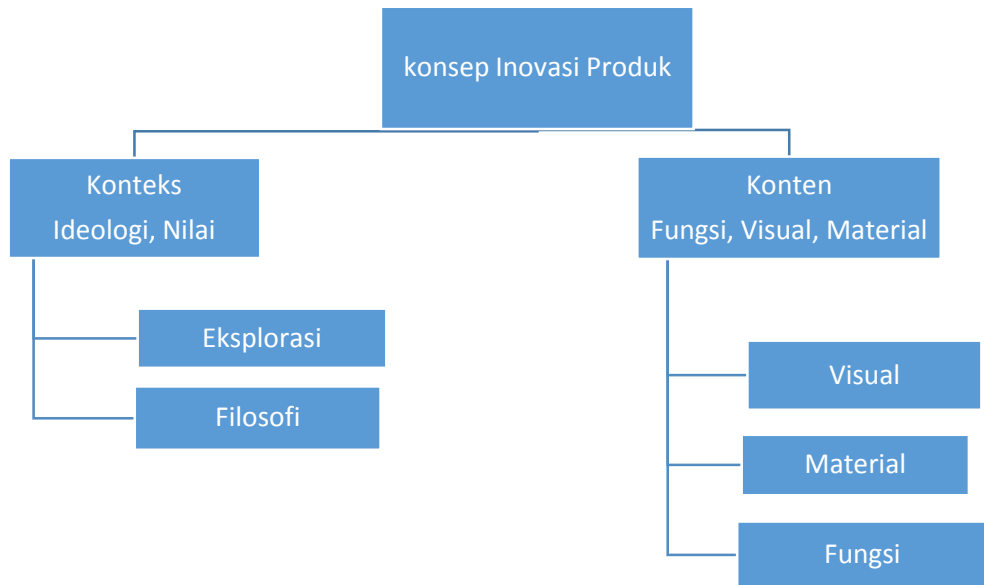
Dari kriteria yang telah disampaikan melalui bagan Objective Tree Concept, didapatkan delapan kata sifat untuk mewakili konsep perancangan yang akan diterapkan pada desain serial produk, yaitu sebagai berikut :



Gambar 5.2 Square Idea Board

5.1.3 Konsep Inovasi

Dari hasil brainstorming, kpi, drno, yang telah dilakukan, konsep inovasi yang akan diterapkan dalam desain untuk diproduksi sebagai berikut :



Gambar 5.3 Konsep Inovasi

A. Konteks produk

1. Visual produk

Visual produk merupakan aspek penting yang mempengaruhi tampilan dari produk dan dapat langsung terlihat oleh pengguna.

2. Material

Penggunaan material yang berperan pada visual produk serta proses produksi.

3. Fungsi produk

Fungsi produk dari desain yang akan dikembangkan sebagai bentuk ekspresi diri serta mencerminkan kultur local Indonesia.

B. Konten produk

1. Eksplorasi

Produk hasil riset yang dikembangkan dan dieksplorasikan pada material dan bentuk. Penggunaan material yang telah dipakai saat ini adalah PLA dan ABS, dan yang nantinya akan mencoba material PETG dan PP.

Pendalam dari material serta proses produksi akan dipakai sebagai standart produksi untuk pembuatan pattern 3D print.

2. Filosofi

Desain pattern 3D motif Indonesia bertujuan untuk meningkatkan nilai budaya dari motif yang diangkat. Kolaborasi dari budaya dengan teknologi masa kini menciptakan produk inovasi untuk membuka riset/inovasi dengan adanya 3d print motif Indonesia.

3. Teknologi

Desain pattern yang digunakan di ubah atau di transformasikan dengan metode Parametric dan Generative untuk menciptakan inovasi bentuk, dan menampilkan visual yang sesuai dengan moodboard.

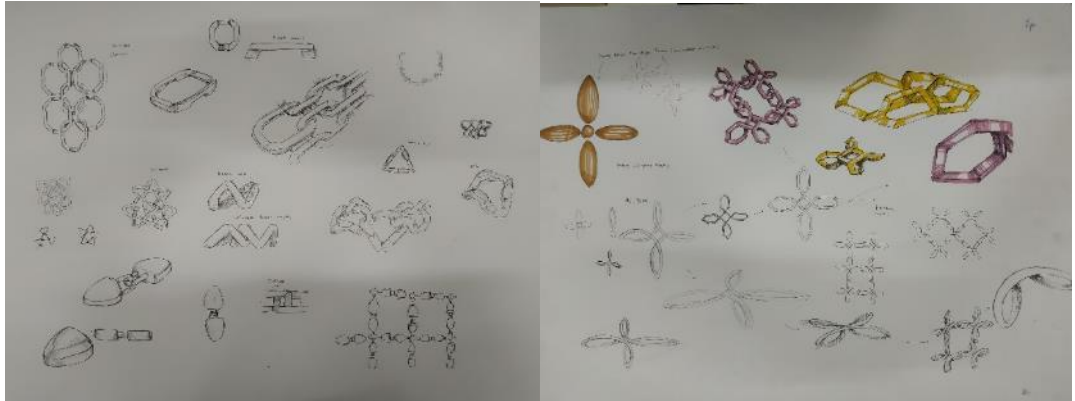
5.1.4 Moodboard



Gambar 5.4 Moodboard

Dari presentasi moodboard, pantone warna yang diambil dari pantone warna modern dan casual berdasarkan (Kobayashi, 2009). Bentuk-bentuk yang dipakai pada moodboard mengarah ke motif futuristic, geometris, dan generative. Dengan pantone warna yang dipakai berkesan modern, both warm and cool, sharp and intelektual.

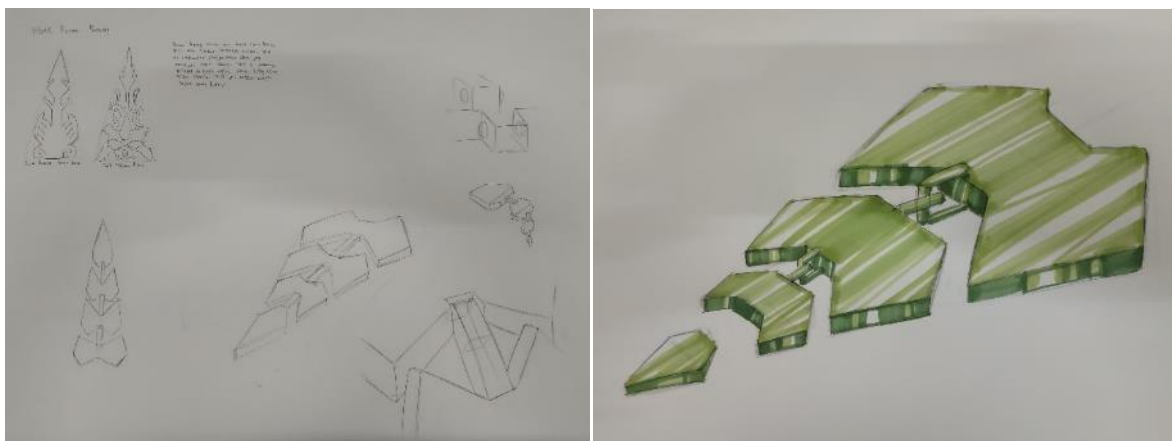
5.2 Sketsa Desain



Gambar 5.5 Sketsa thumbnail



Gambar 5.6 Sketsa Alternatif (1)

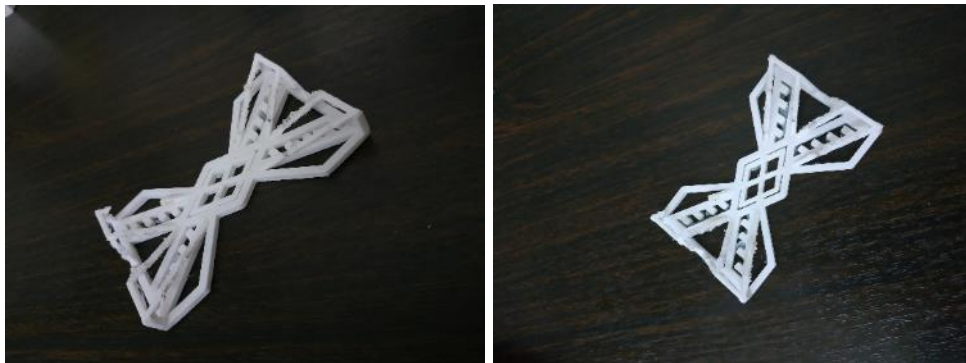


Gambar 5.7 Sketsa Alternatif (2)

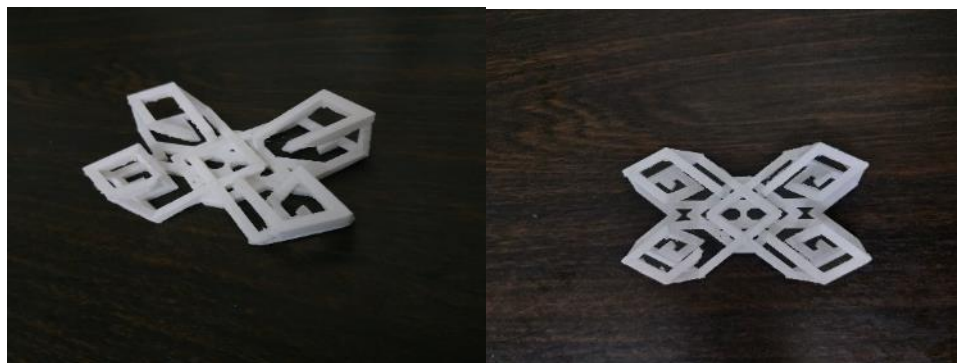
5.3 Mockup Desain



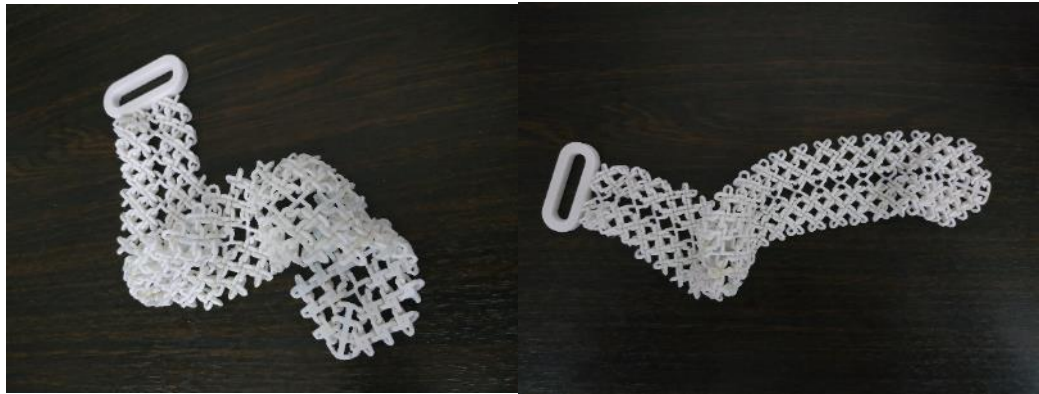
Gambar 5.8 Mockup modul kawung T1



Gambar 5.9 Mockup Bow tie dengan motif Tenun Pauf dan Lulat (1)



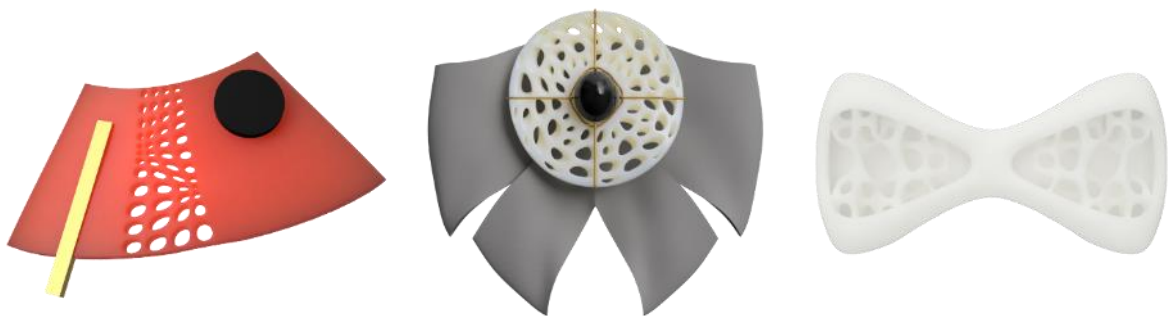
Gambar 5.10 Mockup Bow tie dengan motif Tenun Pauf dan Lulat (2)



Gambar 5.11 Mockup dasi dengan motif Kawung T3



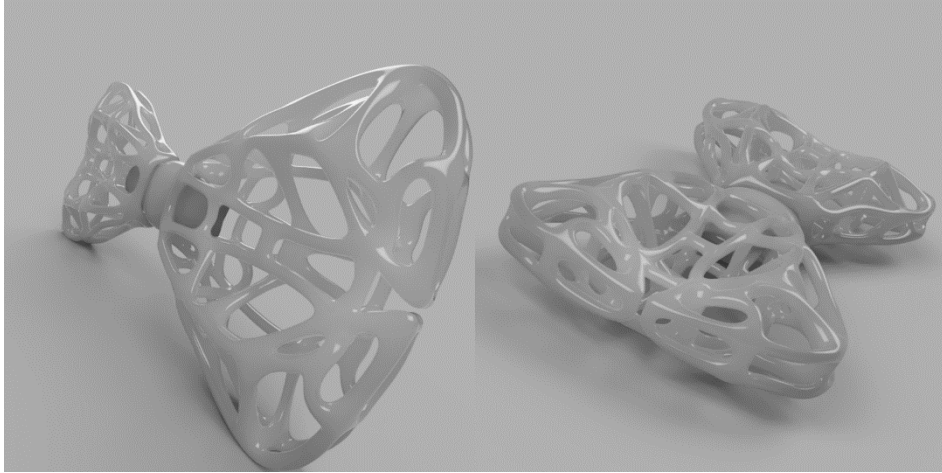
Gambar 5.12 Mockup konfigurasi pattern dengan motif Pucuk Rebung.



Gambar 5.13 Mockup bowtie berdasarkan style (1) Artsy (2) Bohemian (3) Casual

5.4 Final Desain

Berikut beberapa hasil rendering dari desain final 3D Printing fashion.



Gambar 5.14 Desain pilihan 1



Gambar 5.15 Desain pilihan 2

5.5 Purwarupa

Berikut hasil purwa-rupa dengan tujuan utama sebagai penerapan teknik cetak 3d print pada produk aksesoris pria.



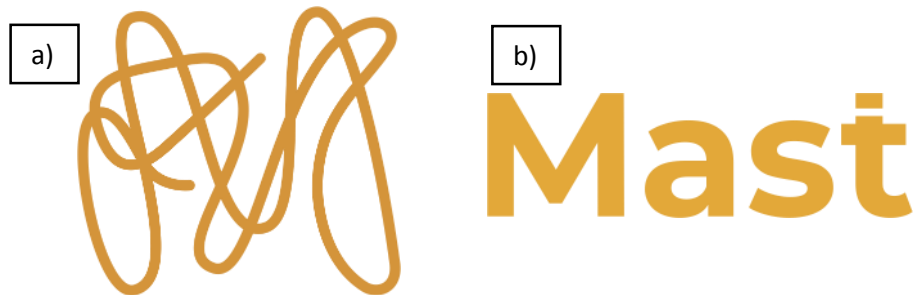
Gambar 5.16 Dokumentasi produk bow-tie



Gambar 5.17 Dokumentasi produk bow-tie

5.6 Branding

5.6.1 Logo



Gambar 5.18 (1) Logo “Masit” (2) Logo type.

Nama dipilih sebagai nama brand produk fashion 3d printing adalah “Masit”. Nama diambil dari kata serapan *Amazed* yang memiliki alternative : mased, masen, mazed. Memiliki artian sebagai berikut *amazed, terrified, worried, insane, weary*.

Elemen dari logo brand “Masit” terdiri dari 2 elemen :

1. Logo M : bentuk logo merepresentasikan *mazed, worried*, dan kerumitan dari pemikiran serta proses berpikir manusia.
2. Logotype “Masit” : menampilkan penulisan Masit yang terlihat terpotong pada huruf ‘t’. Menggunakan font Monserrat untuk mengambil kesan futuristic.



Gambar 5.19 Pengaplikasian logotype

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. 3D printing pada Fashion memanfaatkan perkembangan teknologi, penggunaan teknologi untuk proses pembuatan model 3 dimensi dengan bantuan software.
2. Pada penelitian ini, penulis menggunakan printer FDM Wanhao 4DS, Anycubic I3, Anycubic Photon, Flashforge. Material yang digunakan adalah PLA, ABS, PETG, dan PP.
3. Penulis melakukan beberapa eksperimen dengan beberapa motif nusantara, motif dari metode Parametric dan Generative, juga eksperimen transformasi bentuk untuk digunakan pada produk fesyen. Penulis juga mencoba berbagai material yang sesuai untuk produk fesyen.

a. Eksplorasi bentuk

Pada eksplorasi bentuk, dilakukan beberapa eksperimen yang diujikan kapabilitas software 3d serta mesin 3d *Printer* dalam proses pembuatan.

1 a. Teknik sambungan.

Bentuk chainmail sebagai acuan untuk pembuatan motif produk, didapatkan toleransi jarak untuk proses pembuatan, minimal jarak : 1 mm. ukuran tersebut didapatkan dengan mempertimbangkan proses cetak : Bridging dan Support (Bridging, jarak max = 10mm. Support, angle = 45 derajat).

2 a. Transformasi bentuk.

Pada transformasi bentuk mencoba menggabungkan dua bentuk berbeda menjadi satu desain baru, didapatkan metode pembuatan yaitu metode Generative dimana menggunakan 1 acuan bentuk lalu digabungkan dengan bentuk dasar lainnya (berupa 2D sketch). Dari eksplorasi ini

menghasilkan beberapa alternative bentuk yang sesuai dengan konsep desain.

b. Percobaan Material 3D Print.

Dari hasil percobaan menggunakan material, serta penggunaan setting pada software slicing untuk material ; Penggunaan material termudah dengan kualitas yang bagus : PLA - PETG - ABS - PP

Kelebihan pada PLA adalah easy to use kualitas per layer yang mudah diatur, dan harga yang terjangkau. kekurangan, untuk pencetakan dengan bentuk geometris hasil print halus untuk pencetakan dengan bentuk organis. pada hasil print meninggalkan bekas retraction sisa filamen berupa titik/rambut halus, filamen yang dapat rapuh dan *break*.

Kelebihan pada PETG adalah kualitas print yang halus (filamen translucent menghasilkan warna yang bagus) durabilitas*, dan karakter material yang lebih lentur dari PLA (cocok untuk bentuk geometris) kekurangan, diperlukan settingan tambahan dan cooling fan dan harga yang sedikit diatas PLA

Kelebihan pada ABS, memiliki heat resist yang besar (90 C) durabilitas* harga yang cukup terjangkau. kekurangan, menghasilkan bau yang tajam saat proses printing, pada beberapa bagian cenderung menyusut yang menyebabkan ketidaktepatan dimensi, warping (lengkungan pada layer pertama)

Kelebihan pada PP memiliki berat yang lebih kecil dari material lainnya, kelenturan dari material, durabilitas*. kekurangan, printability yang kecil (material terbilang sulit untuk dicetak), membutuhkan layer adhesi berupa raft (layer awal sebagai alas perekat) serta support karena pada proses cetak rawan warping (penyusutan material) pada awal layer yang menyebabkan ketidaktepatan dimensi.

6.2 Saran

1. Melakukan lebih lanjut/Mengeksplor tentang kemungkinan penggunaan 3D Print untuk produk fesyen lainnya.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut terhadap motif dan teknik sambungan yang cocok pada mesin 3D Print.
3. Mengkombinasikan produk dengan material lainnya.
4. Rekomendasi untuk pembuatan 3D : teknik print untuk Bridging, max length = 10mm. Support, max angle = 45 derajat. Pipe (ruas 3d model) untuk pencetakan min = 1,8mm.
5. Rekomendasi material untuk cetak 3D :
PLA - dengan harga terjangkau dan kualitas yang baik.
PETG – memiliki durabilitas dan kualitas yang baik
PP – memiliki durabilitas, kelenturan yang baik.

(Halaman sengaja dikosongkan)

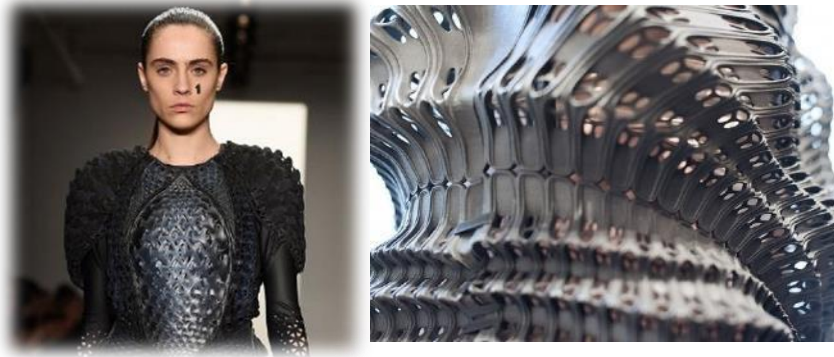
DAFTAR PUSTAKA

- Agkathidis, A. (2015). *Generative Design : Form-Finding Techniques in Architecture*. London: Laurence King Publishing Ltd.
- AM Basic. (2017). (Amazing additivemanufacturing.com) Retrieved November 3, 2017, from <http://additivemanufacturing.com>
- Cornelissen, M. (2014, April 8). *Zoom 3D-printed Lampshade*. Retrieved June 14, 2019, from [michielcornelissen: http://www.michielcornelissen.com/portfolio_page/zoom-3d-printed-lampshade/](http://www.michielcornelissen.com/portfolio_page/zoom-3d-printed-lampshade/)
- Dinas Koperasi, P. d. (2016). Katalog Kain Tenun Tradisional Timor Tengah Selatan. In P. d. Dinas Koperasi, *Katalog Kain Tenun Tradisional Timor Tengah Selatan* (pp. 8-10). Timor Tengah Selatan: AnImage.
- Falashifa, D. I. (2013). *KERAJINAN TENUN IKAT TRADISIONAL HOME INDUSTRY*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Falashifa, D. I. (2013). *Kerajinan Tenun Ikat Tradisional Home Industry Dewi Shinta Di Desa Troso Pecangan Kabupaten Jepara (Kajian Motif, Warna, dan Makna Simbolik)*. Universitas Negeri Yogyakarta, Pendidikan Seni Rupa. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Indonesia, D. P. (2008). A Cultural Beauty. In D. P. Indonesia, *Indonesia : A Cultural Beauty* (pp. 9-19). Jakarta: Treda.
- JJ Suspenders. (2015, 11 5). *8 Types of Ties (and When to Wear Them)*. Retrieved 4 21, 2019, from JJ Suspenders: <https://www.jjsuspenders.com/blogs/suspenders/54741697-8-types-of-ties-and-when-to-wear-them>
- Kobayashi, S. (2009). *Color Image Scale*. Tokyo, New York, London: Kodansha International.
- Kuswanto, D., Hapinesa, O. M., Prihandana, D. B., Iftira, N. J., Kumalasari, A. I., & Wariswantika, I. (2017). Rapid Prototyping for Indonesian 3D Pattern. *Indonesian Pattern for 3D Printing Fashion Development* (pp. 1-3). Surabaya: Researchgate.
- Matter, 3. (2016). *FDM 3D Printing Materials Compared*. Retrieved from 3dhubs: <https://www.3dhubs.com/knowledge-base/fdm-3d-printing-materials-compared>
- McKnight, J. (2016, February 17). *Fashion label Threearfour unveils two 3D-printed dresses for Biomimicry collection*. Retrieved from Dezeen:

<https://www.dezeen.com/2016/02/17/3d-printed-dresses-threeasfour-new-york-fashion-week-2016/>

- Mutating Creatures. (2016, July 3). *3D Diamond Pendant Light*. Retrieved January 12, 2018, from Mutating Creatures: <https://www.mutatingcreatures.com.au/product-page/3d-diamond-pendant-light>
- Nervous System. (2011, July 3). *Xylem and Hyphae: Hyphae Lamp*. Retrieved from Nervous System: <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/albums/hyphae/>
- Peleg, D. (2016). *Collections: Liberty Leading The People*. Retrieved January 12, 2018, from Danit Peleg: <https://danitpeleg.com/liberty-leading-the-people-2/>
- Recrosio, E. (2017, May Tuesday). *FDM vs. SLA vs. SLS: Battle of the 3D technologies*. Retrieved from Sculpteo: <https://www.sculpteo.com/blog/2017/05/15/fdm-vs-sla-vs-sls-vs-clip-battle-of-the-3d-technologies/>
- Redwood, B., Schöffner, F., & Garret, B. (2017). Technologies, Design and Applications -3Dhubs. In 3. Hubs, *The 3D Printing Handbook* (pp. 14-16). Amsterdam, The Netherlands: 3D Hubs.
- Rogers, S. (2016, July 3). *Screw-it Vase*. Retrieved from Weburbanist: <https://weburbanist.com/2016/06/03/high-tech-diy-decor-15-3d-printed-home-accessories/>
- Watkins, R. (2018, September 5). *The 7 Different Style Type*. Retrieved April 21, 2019, from CheatSheet: <https://www.cheatsheet.com/gear-style/different-style-types-which-type-are-you.html/>
- XYZ Workshop. (2013, December 17). *3D Printed Fashion Suite launched by XYZ Workshop x Ultimaker*. Retrieved from XYZ Workshop: http://www.xyzworkshop.com/flv_portfolio/fashionlaunch/
- Yan, C. S. (2016). 3D Printing. In C. s. Yan, *Design Research Document of 3D Printing 2016* (pp. 4-5). Halifax, Nova Scotia: NSCAD University Press.

LAMPIRAN



Lampiran 1. ThreeASFOUR's Pangolin Dress

sumber : threeAsfour (McKnight, 2016)



Lampiran 2. ZooM Lampshade

sumber : ZooM Lampshade (Cornelissen, 2014)



Lampiran 3. 3D Print Fabric

sumber : danitpeleg.com (Peleg, 2016)



Lampiran 4. Screw-it Vase

sumber : (Rogers, 2016)



Lampiran 5. Nervoussystem Hyphae Lamp

sumber : (Nervous System, 2011)



Lampiran 6. In bloom Dress

sumber : XYZ Workshop (XYZ Workshop, 2013)



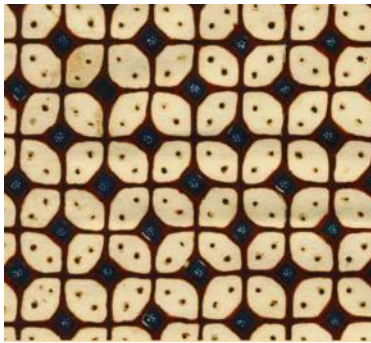
Lampiran 7. 3D Diamond Pendant Light
sumber : (Mutating Creatures, 2016)



Lampiran 8 Motif Batik Parang
sumber : batik-tulis.com



Lampiran 9 Motif Batik Ceplok
sumber : batiklatarbiru.com



Lampiran 10 Motif Batik Kawung

sumber : batik-tulis.com



Lampiran 11 Motif Batik Pinggir

sumber : nakarsido.com



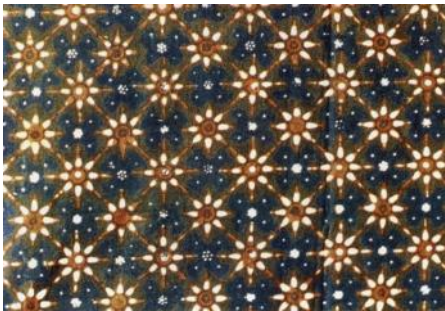
Lampiran 12 Motif Batik Tumpal

sumber : etalasaerindonesia.com



Lampiran 13 Motif Batik Sido Mukti

sumber : batik-tulis.com



Lampiran 14 Motif Batik Truntum

sumber : rantingkemuning.wordpress.com



Lampiran 15 Four in Hand necktie



Lampiran 16 Seven Fold tie



Lampiran 17 Skinny necktie



Lampiran 18 Bowtie



Lampiran 19 Western Bowtie



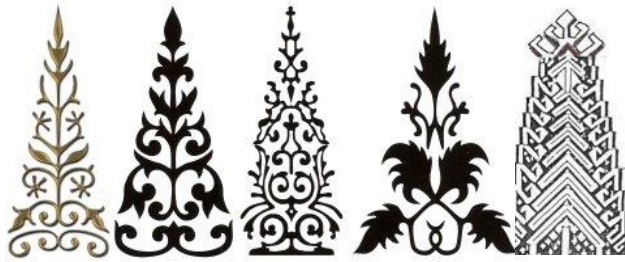
Lampiran 20 Bolo tie



Lampiran 21 Cravat



Lampiran 22 Neckerchief



Lampiran 23 Motif Pucuk Rebung

Sumber : <http://ragamotifmelayuriau.blogspot.co.id/2016/01/v-behaviorurldefaultvml0.html>



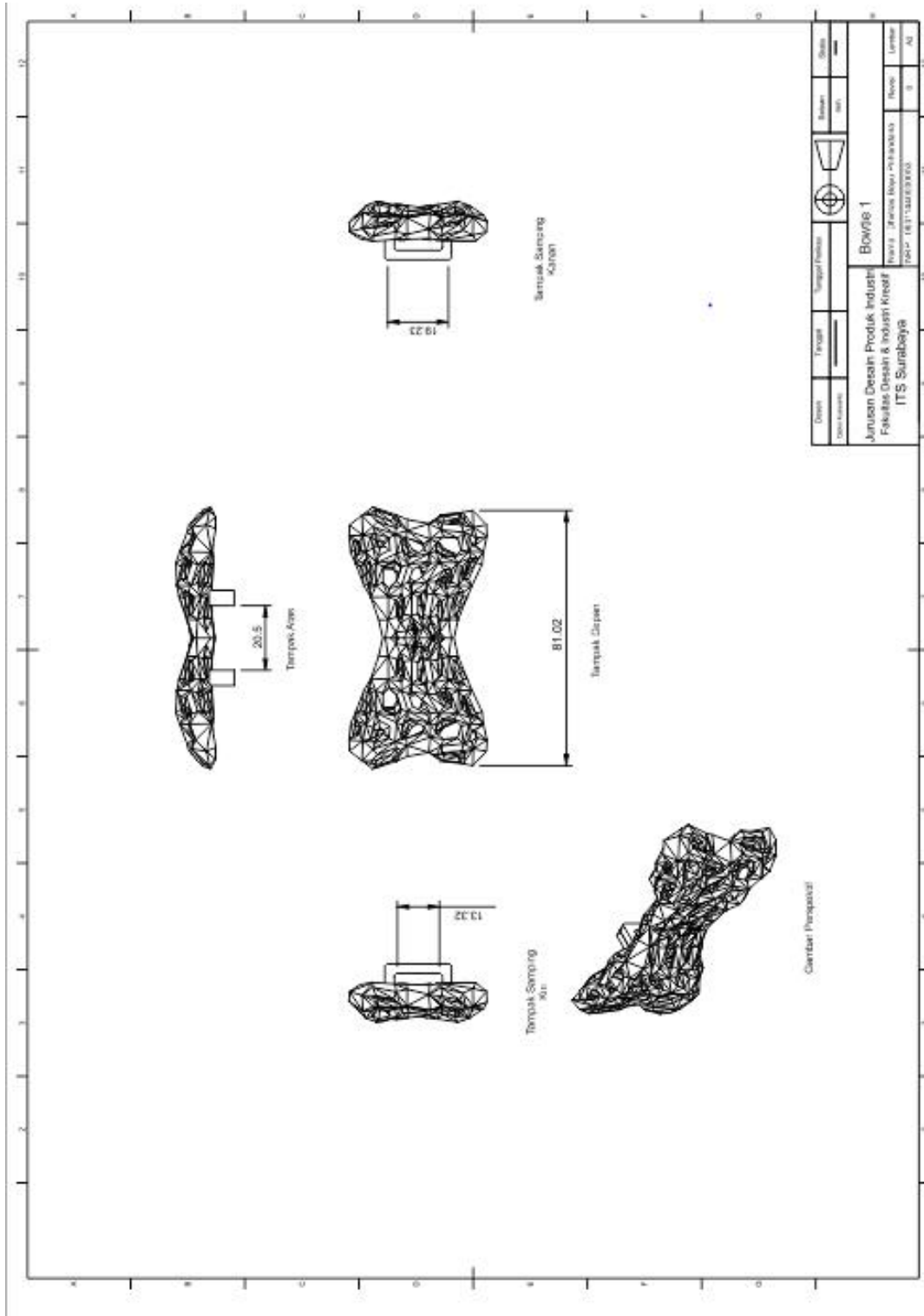
Lampiran 24. Moodboard Artsy style / streetstyle

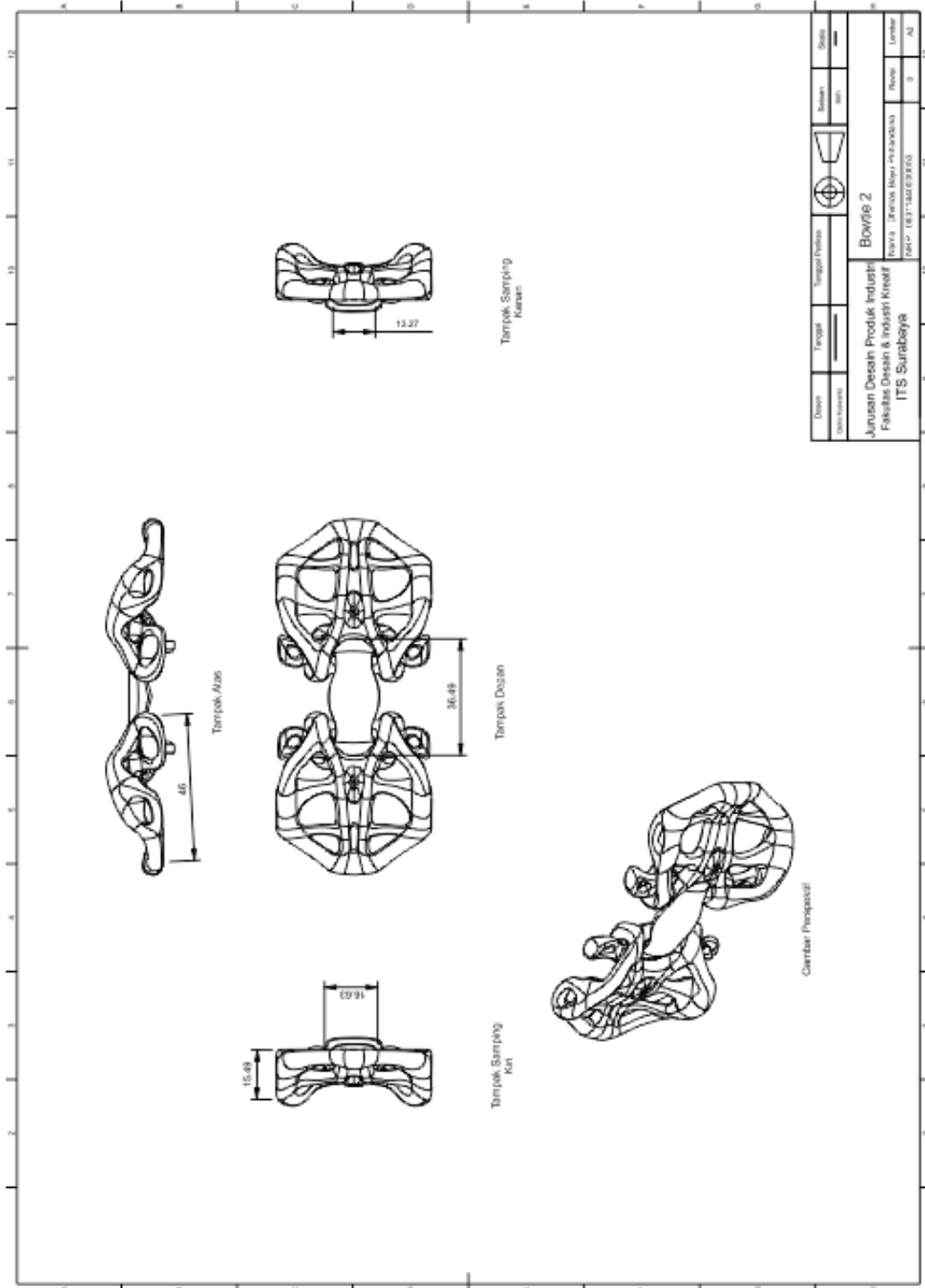


Lampiran 25 Moodboard Boho / Bohemian style

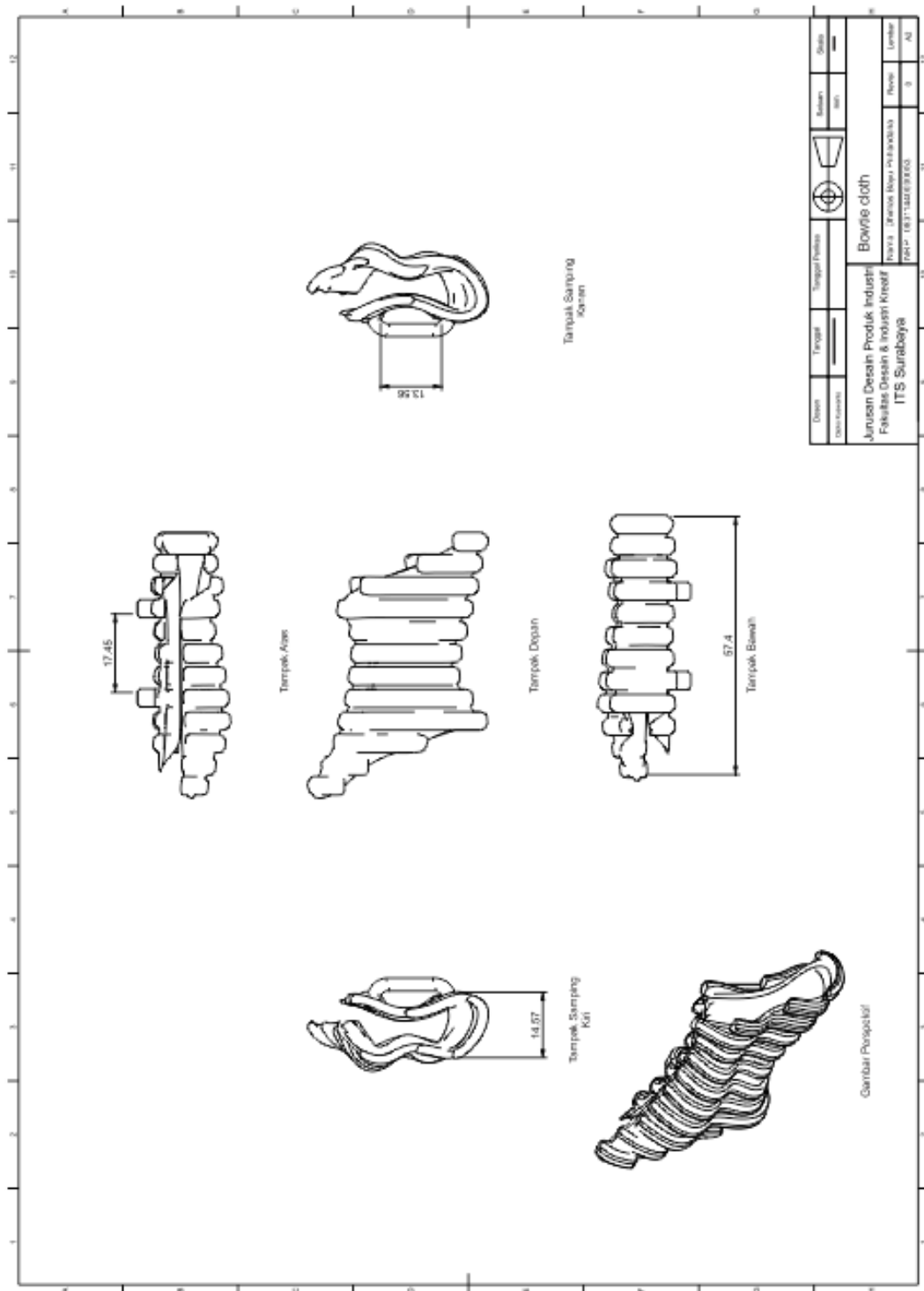


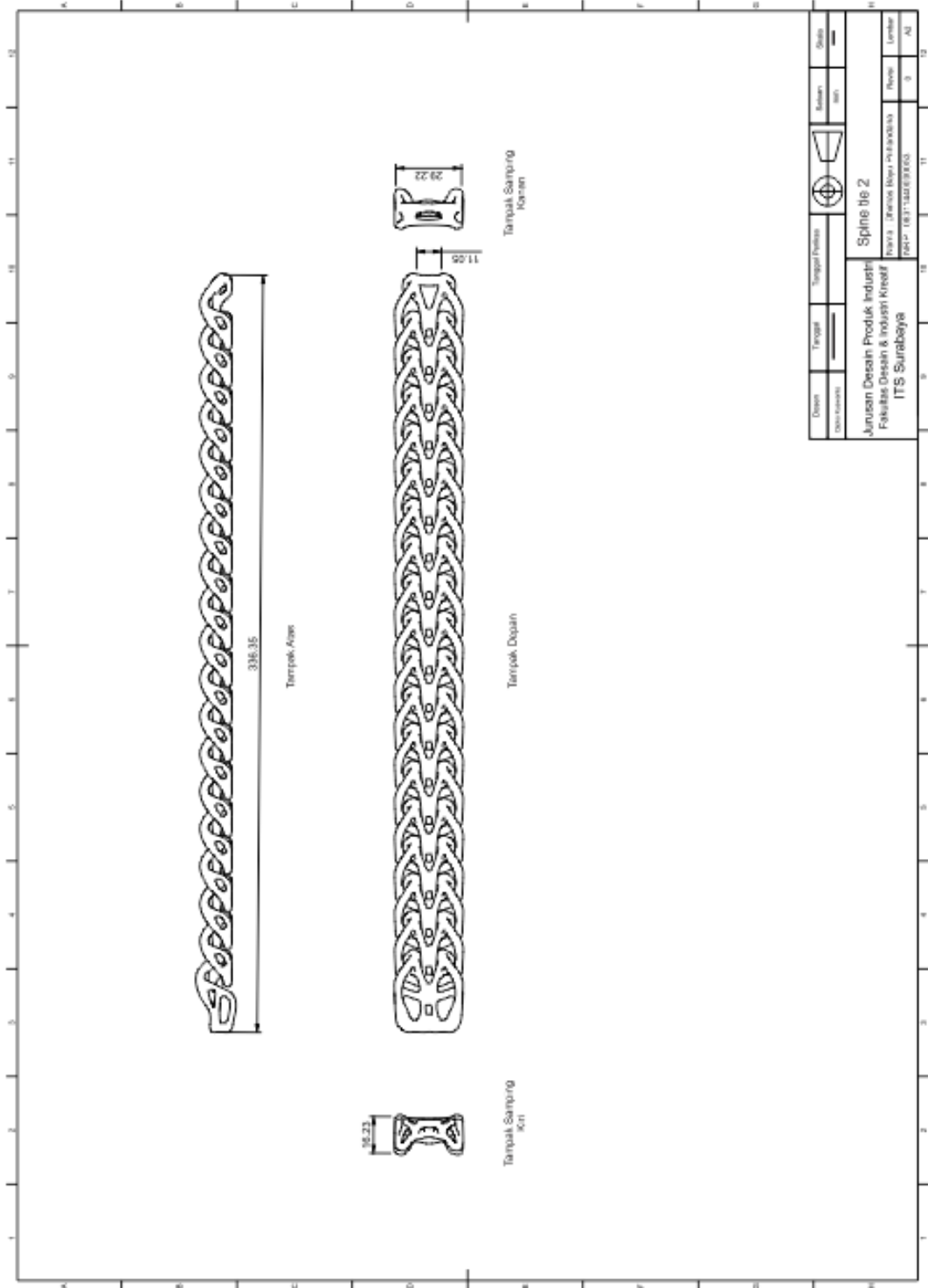
Lampiran 26 Moodboard Casual Style



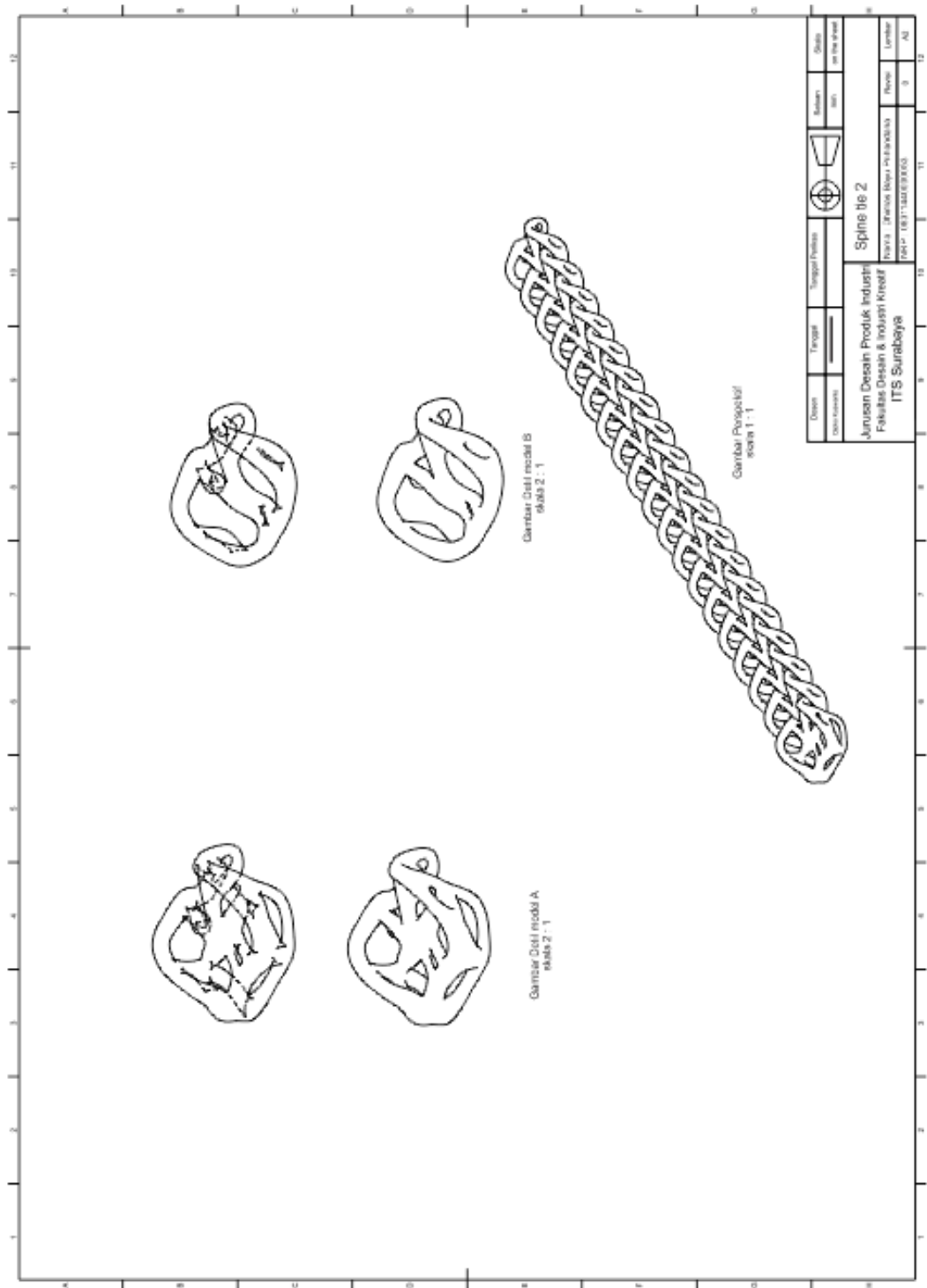


Desain	Tanggal	Tanggal Revisi	Revisi	Revisi	Revisi
Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Bowling 2		
Nama : JENIS DESAIN			Lembar		
No. : 001			Jumlah		
No. : 001			Jumlah		
No. : 001			Jumlah		
No. : 001			Jumlah		



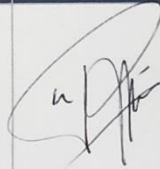
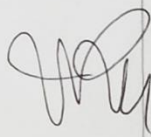
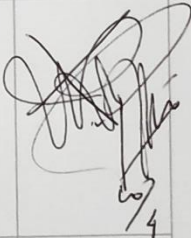
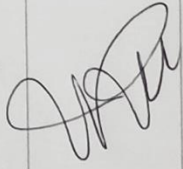


Desain	Tampil	Tampilan Perspektif	Detail
Desain Industri			Detail
Spline tipe 2 Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya NPM: 180110000000000000			
Revisi			Uraian
0			0
AL			AL



Dosen	Prinsip	Tanggal Penulisan	Skala	Disain
Dr. H. H. H.			1:1	on line 3D
Junusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Spine 116 2	
Nama : Zhenia Maya Purnawati			Lembar	
No. : 0811320100003			Perse	
			9	
			A2	

MATA KULIAH : Tugas Akhir
NAMA MHS : Dhonus Bayu Pihandana
NRP : 0831144000053

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	13 Maret 19	<ul style="list-style-type: none"> - Style Breakdown / Decoding Style - Mix Material <ul style="list-style-type: none"> o Pengolahan material lain o Proses Manufaktur - Target User 		
	18 Maret 19			
	10 April 19	<ul style="list-style-type: none"> - Image untuk Analisis Style <ul style="list-style-type: none"> o Penjelasan Characteristic of image o Ornamen dan Implementasi Style - Positioning bentuk produk (Masly → Feminine) <ul style="list-style-type: none"> o Psikografi + Demografi User 		
	10 April 19	<ul style="list-style-type: none"> - langsung diimplementasikan - buat mulai buat prototipe dan material yg digunakan terdefinisi - Cara pemakaian tie- 		

halaman ke :

nya
- uji coba pemakaian.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama lengkap Dhimas Bayu Prihandana, Lahir di Jember, Jawa Timur, Desember 08 1995. Dhimas merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, 1 kakak laki-laki bernama Willar Bayu Priambodo dan 1 kakak perempuan bernama Eva Elvira Octavia. Penulis menempuh pendidikan formal dimulai dari SDN Karangrejo 3 Jember, melanjutkan ke SMPN 1 Jember, dan SMAN 2 Jember. Setelah tamat SMA, di tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Departemen Desain Produk. Selama menempuh pendidikan, penulis sadar bahwa untuk menjadi desainer bukan berarti hanya bisa menggambar saja, namun juga kreatifitas, *attitude*, pengalaman, serta koneksi. Penulis juga menyadari bahwa dunia Desain dan seni sangatlah luas. Selama menempuh pendidikan, penulis juga aktif pada kemahasiswaan Despro. Beberapa proyek desain atau perancangan yang pernah dikerjakan Desain *Styling*, Desain *Appliance*, Desain *Furniture*, serta Desain *Transportasi*. Proyek tugas akhir penulis tentang 3D printing dan pengembangan pada produk fashion. Dari perancangan ini, penulis berharap rancangan penulis dapat membantu untuk pengembangan produk selanjutnya yang menggunakan mesin 3D Printer.

Email : dhimasbayuprihandana@gmail.com