



**PENERAPAN MOTIF *CORTEX FRACTALUSCIOUS* PADA PRODUK
FESYEN MENGGUNAKAN TEKNIK *3D PRINT* BERBASIS
*ECO FASHION***



UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

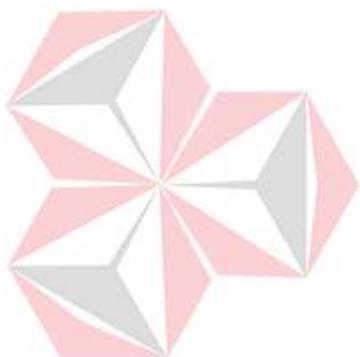
ACHMAD FADIL

16420200025

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2020**

**PENERAPAN MOTIF *CORTEX FRACTALUSCIOUS* PADA PRODUK
FESYEN MENGGUNAKAN TEKNIK *3D PRINT* BERBASIS
*ECO FASHION***

TUGAS AKHIR



Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana Desain

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

Nama : Achmad Fadil

NIM : 16420200025

Program : S1 Desain Produk

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2020**

TUGAS AKHIR

PENERAPAN MOTIF CORTEX FRACTALUSCIOUS PADA PRODUK FESYEN MENGGUNAKAN TEKNIK 3D PRINT BERBASIS *ECO FASHION*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Achmad Fadil

NIM: 16420200025

Telah diperiksa, dibahas dan disetujui oleh Dewan Pembahasan
pada: Kamis, 03 September 2020

Susunan Dewan Pembahasan



Pembimbing

I. Karsam, MA., Ph.D

NIDN: 0705076802

II. Ir. Hardman Budiardjo, M.Med.Kom.

NIDN: 0711086702

Pembahasan

Darwin Yuwono Riyanto, S.T., M.Med.Kom.

NIDN: 0716127501

Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2020.09.14
10:29:03 +07'00'

Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2020.09.14
11:24:04 +07'00'

Digitally signed by
Universitas
Dinamika
Date: 2020.09.15
08:10:23 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2020.09.15
09:51:33 +07'00'

Dr. Jusak
NIDN: 0708017101

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika
UNIVERSITAS DINAMIKA

LEMBAR MOTTO

Hal paling mendasar dalam suatu organisasi adalah arah pergerakan yang sesuai dan dibutuhkan oleh SDM yang ada, target dalam organisasi boleh tinggi namun tetap harus kontekstual



LEMBAR PERSEMBAHAN



*Ku persembahkan kepada Tuhan YME, orang tuaku tercinta yang sudah memberi
saya kebebasan berekspresi, mendukung saya dengan maksimal dan mendoakan
saya, serta semua pihak yang telah ikut membantu supaya Laporan Tugas Akhir
ini selesai dengan baik. Terima Kasih Banyak*

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya:

Nama : Achmad Fadil
NIM : 16420200025
Program Studi : S1 Desain Produk
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir
Judul Karya : Penerapan Motif *Cortex Fractaluscious* Pada Produk Fesyen Menggunakan Teknik *3D Print* Berbasis *Eco Fashion*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu pengetahuan, Teknologi dan seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (*Non-Ekslusif Royalti Free Right*) atas seluruh isi / sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialih mediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau di publikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta
2. Karya tersebut adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata-mata hanya rujukan yang dicantumkan dalam daftar pustaka saya.
3. Apabila kemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 11 September 2020



Achmad Fadil

NIM: 16420200025

ABSTRAK

Cortex merupakan tren fashion yang diterbitkan oleh Badan Ekonomi Kreatif (BEKRAF) dalam Indonesia *Trend Forecasting*. Cortex merupakan paradok kecerdasan buatan, di era evolusi digital di mana digitalisasi membaur di seluruh lingkup hidup manusia, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) digambarkan sebagai neokorteks eksternal bagi umat manusia yang membantu dalam proses riset desain dan seringkali berujung pada inovasi material. Cortex sendiri mempunyai tiga jenis motif salah satunya yaitu. *Fractaluscious* (keindahan fraktal) merupakan bentukan tak terduga yang bersifat dinamis dan berkesan seperti organisme yang tumbuh dan bergerak, pada jenis ini material yang muncul memiliki kesan sentuhan atau dikenal dengan istilah *haptic*, dan material yang diangkat memiliki bentuk 3 dimensi yang menghasilkan tekstur, penulis akan menerapkan motif *Cortex fractaluscious* (keindahan fraktal) untuk desain produk fesyen yang akan dibuat, dikarenakan motif *Cortex fractaluscious* lebih dinamis dan variatif untuk diterapakan di *3D Print*. Dalam proses penulisan karya ini hal yang ingin diwujudkan yaitu penerapan motif *cortex fractaluscious* pada produk fesyen menggunakan teknik *3d print* berbasis *eco fashion*. *Eco fashion* atau biasa disebut sebagai *sustainable fashion* adalah pakaian yang dapat berintegrasi dengan lingkungan atau alam (Fletcher,2012), yang bertujuan untuk menciptakan pola timbal balik bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya.

Kata kunci : *Cortex, fractaluscious, 3D print, fesyen, eco fashion.*



UNIVERSITAS
Dinamika

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Penerapan Motif *Cortex Fractaluscious* Pada Produk Fesyen Menggunakan Teknik *3D Print* Berbasis *Eco Fashion*”.

Dalam usaha menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak mulai dari masukan, dukungan, motivasi, materi, dan wawasan. Oleh karena itu pada kesempatan yang berbahagia ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua Orang Tua dan saudara-saudara tercinta yang telah memberikan motivasi, do'a, dukungan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd., selaku Rektor Universitas Dinamika dan Ibu Pantjawati Sudarmaningtyas, S.Kom., M.Eng., OCA., selaku Wakil Rektor I Universitas Dinamika.
3. Dr. Jusak selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika.
4. Karsam, MA., Ph.D., selaku dosen pembimbing I dan Wakil Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika yang telah memberikan dukungan penuh, bimbingan, wawasan, motivasi, dan doa yang sangat membantu dalam proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Hardman Budiardjo, M.Med.Kom., selaku dosen pembimbing II dan dosen wali yang telah memberikan dukungan penuh, bimbingan, wawasan, motivasi, dan doa yang sangat membantu dalam proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Darwin Yuwono Riyanto, S.T., M.Med.Kom., selaku pembahas yang telah memberikan dukungan penuh, bimbingan, wawasan, motivasi, dan doa yang sangat membantu dalam proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Yosef Richo Adrianto, S.T., M.SM., selaku ketua program studi S1 Desain Produk Universitas Dinamika yang telah memberikan dukungan penuh,

bimbingan, wawasan, motivasi, dan doa yang sangat membantu dalam proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.

8. Terima kasih tercurahkan dengan sepenuh hati kepada keluargaku DPM tahun 2019 yang selalu memberikan dukungan serta telah menjadi keluarga yang begitu berharga , kalian sangat luarbiasa dan tak tegatikan.
9. Teman-teman seperjuangan Desain Produk yang telah memberikan dukungan penuh, memberikan keceriaan pada saat suntuk mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini.
10. Narasumber dan Praktisi yang telah membantu dalam memberikan informasi dan data untuk kelancaran penyusunan laporan ini.

Surabaya, 11 September 2020



Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Cortex Fractaluscious.</i>	6
2.2 Pengertian Fesyen.	9
2.3 <i>Eco Fashion</i>	9
2.4 Definisi <i>3D Printing</i>	10
2.5 Material	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Perancangan Penelitian	15
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	16
3.2.1 Studi Literatur.....	16
3.2.2 Wawancara.....	16
3.2.3 Observasi	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Analisa Material.....	19
4.2 Analisa Warna.....	20
4.3 Proses Studi Kreatif	20
4.3.1 Eksplorasi Motif	21
4.3.2 Cetak Motif Dengan <i>3D Printing</i>	22
4.3.3 Gambar Desain 3D.....	24

BAB V KESIMPULAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	28
BIODATA	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Cortex Fractaluscious.....	2
Gambar 1. 2 Cortex Lucid.....	3
Gambar 1. 3 Glitch.....	3
Gambar 2. 1 Busana Cortex Fractaluscious	6
Gambar 2. 2 Segitiga Sierspinski	7
Gambar 2. 3 Koch Snowflake	8
Gambar 2. 4 Koch Star.....	8
Gambar 2. 5 Kurva Hilbert.....	9
Gambar 2. 6 Leading The People.....	11
Gambar 2. 7 Direct extruder.....	11
Gambar 2. 8 Filaflex	12
Gambar 2. 9 Poly Lactic Acid (PLA).....	13
Gambar 3. 1 Ludi Naturae.....	17
Gambar 3. 2 Hasil Cetak Motif Cortex Fractal	18
Gambar 4. 1 Poses studi kreatif.....	20
Gambar 4. 2 Stilasi Motif Fractal.....	21
Gambar 4. 3 Stilasi Motif Fractal.....	21
Gambar 4. 4 Repetisi Motif Fractal.....	22
Gambar 4. 5 Hasil Cetak 3D Print	22
Gambar 4. 6 Pengaplikasian hasil cetak 3D ketangan	23
Gambar 4. 7 Tampak lengkung penyesuaian kontur alas	23
Gambar 4. 8 3D Tampak depan	24
Gambar 4. 9 3D Tampak samping	24
Gambar 4. 10 3D Tampak belakang	25



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perbandingan antara serat alami dan serat gelas.....	13
Tabel 4. 1 Data analisa PLA (Polilactic Acid).....	19
Tabel 4. 2 Analisa warna.....	20



LAMPIRAN

Gambar L1. 1 Kartu bimbingan	28
Gambar L1. 2 Bukti ikut serta seminar	29



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dimasa modernisasi saat ini, kebutuhan masyarakat terkait fesyen terus berlangsung berubah mengikuti tren yang saat ini *relative* sangat cepat, sehingga cenderung memberikan tuntutan terkait perkembangan fesyen itu sendiri. Peranan internet yang semakin memudahkan masyarakat untuk mengakses tren fesyen menjadi salah satu hal yang mendasari perkembangan fesyen begitu cepat. Saat ini fesyen tidak hanya digunakan sebagai pelindung tubuh, produk fesyen juga digunakan sebagai penanda status sosial dalam kehidupan masyarakat, yang pada akhirnya masyarakat tidak ingin ketinggalan terhadap perkebangan produk fesyen dan ingin selalu terlihat *fashionable*. Hal ini yang mendasari munculnya konsep *fast fashion*. Wei dan Zhou (2013:261) menjelaskan bahwa *fast fashion* merupakan sebutan modern yang dipakai oleh industri busana dalam menyebut desain yang beralih dari pergelaran mode ke toko dengan jangka waktu yang cukup singkat untuk menjaring tren terbaru di pasar, dimana produk fesyen diproduksi secara masal dengan harga yang terjangkau. *Fast fashion* seringkali mengadaptasi produk fesyen yang mereka buat dari pameran produk fesyen yang ada di *cat walk*, yang kemudian industri fesyen akan berusaha mengadaptasi tren tersebut dan memproduksi produk mereka sendiri secara masal.

Masalah yang timbul karena industri *fast fashion* yaitu banyak dari produk fesyen yang pada akhirnya dibuang dan menjadi limbah yang tak terurai sehingga dapat menjadi racun bagi lingkungan dikarenakan material yang digunakan tidak ramah lingkungan dan menggunakan zat pewarna yang berlebihan, hal ini disebabkan karena industri fesyen selalu memproduksi fesyen baru dengan skala besar, ketika tren fesyen baru muncul, gerai produk fesyen dan konsumen akan mengganti koleksinya dengan produk fesyen baru yang sesuai dengan tren yang ada pada saat itu.

Atas dasar pengamatan dan permasalahan yang terjadi penulis merasa harus ada inovasi yang mengarah ke material, dinama material yang digunakan dalam pembuatan produk fesyen yang ada harus bisa terurai (*degradable*) ketika sudah

tidak dipakai dan dibuang, sehingga tidak menjadi limbah yang dapat merusak alam.

Industri fesyen berkembang pesat dan berpengaruh besar terhadap perkembangan fesyen, sehingga mendorong munculnya inovasi tren dan teknik dalam eksplorasi pengembangan produk fesyen, dalam hal ini salah satunya yaitu Cortex.

Cortex merupakan paradok kecerdasan buatan, di era evolusi digital di mana digitalisasi membaur di seluruh lingkup hidup manusia, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) digambarkan sebagai neokorteks eksternal bagi umat manusia yang membantu dalam proses riset desain dan seringkali berujung pada inovasi material.

Cortex sendiri mempunyai tiga jenis motif yang pertama yaitu *Fractaluscious* (keindahan fraktal) merupakan bentukan tak terduga yang bersifat dinamis dan berkesan seperti organisme yang tumbuh dan bergerak, pada jenis ini material yang muncul memiliki kesan sentuhan atau dikenal dengan istilah *haptic*, dan material yang diangkat memiliki bentuk 3 dimensi yang menghasilkan tekstur.



Gambar 1. 1 *Cortex Fractaluscious*

Sumber : <https://trendforecasting.id/greyzone-section/book-modest-fashion-4/cortex-16.>

Yang kedua yaitu *Lucid* (jelas) jenis ini lebih berfokus pada *transluscent* (tembus pandang) pada material yang digunakan, sehingga bentuk yang diperoleh lebih minimalis.



Gambar 1. 2 *Cortex Lucid*

Sumber : <https://trendforecasting.id/greyzone-section/book-modest-fashion-4/cortex-16.>

Yang ketiga yaitu Glitch (seni malfungsi) jenis ini lebih menekankan pada tekstur ataupun motif ombre dengan *noise* dan *grainy* sehingga memberi kesan abstrak.



Gambar 1. 3 *Glitch*

Sumber : <https://trendforecasting.id/greyzone-section/book-modest-fashion-4/cortex-16.>

Dari tiga jenis motif Cortex yang sudah dijelaskan , penulis akan menerapkan motif Cortex jenis pertama yaitu *fractaluscious* (keindahan fraktal) untuk desain produk fesyen yang akan dibuat, dikarenakan motif Cortex *fractaluscious* lebih dinamis dan variatif untuk diterapakan di *3D Print*.

Dalam proses penulisan karya ini hal yang ingin diwujudkan yaitu inovasi desain produk fesyen bermotif Cortex *fractaluscious* menggunakan teknik *3D Print* berbasisi *eco fashion*.

Eco fashion atau biasa disebut sebagai *sustainable fashion* adalah pakaian yang dapat berintegrasi dengan lingkungan atau alam (Fletcher,2012), yang bertujuan untuk menciptakan pola timbal balik bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya.

Dalam upaya menunjang penerapan motif Cortex *fractaluscious* pada prdouk *eco fashion* maka teknik yang akan digunakan dalam proses perancangan desain produk fesyen ini yaitu dengan teknik *3D Print* atau *Rapid prototyping* (RP) yang digunakan untuk membuat model berskala (*prototype*), dari mulai bagian suatu produk (*part*) ataupun rakitan produk (*assembly*) secara cepat dengan menggunakan data *computer aided design* (CAD) tiga dimensi.

Rapid prototyping memungkinkan visualisasi suatu gambar tiga dimensi menjadi benda tiga dimensi asli yang mempunyai volume. Salah satu keuntungan penggunaan printer 3D untuk membuat *prototyping* adalah dapat membuat *prototype* dalam waktu yang singkat dan biaya yang murah dibandingkan pembuatan *prototype* secara konvensional. (Lubis, Sobron & David Sutanto, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan yaitu bagaimana merancang penerapan motif *cortex fractaluscious* pada produk fesyen menggunakan teknik *3d printing* berbasisi *eco fashion*.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, maka penulis menentukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Produk fesyen yang akan diterapkan motif *cortex fractaluscious* adalah satu desain dress.
2. Material yang akan digunakan adalah dengan memanfaatkan produk PLA (*polylactic acid*) dan Filaflex atau TPU (*Thermoplastic Polyurethane*).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah diatas, tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan satu desain produk fesyen berupa dress dengan menerapkan motif *cortex fractaluscious* pada produk fesyen menggunakan teknik 3D Print berbasis eco fashion.
2. Menghasilkan produk fesyen yang ramah lingkungan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam melaksanakan perancangan tentunya ada sesuatu yang diharapkan:

1. Salah satu diantaranya agar hasil perancangan yang telah dilaksanakan bermanfaat terhadap perancang dan orang lain.
2. Memberikan tambahan ilmu tentang pengembangan desain produk fesyen berupa satu set busana yang meliputi atasan dan bawahan dengan menerapkan motif *cortex fractaluscious* menggunakan teknik *3D print* berbasis *eco fashion*. Selain itu hasil penelitian ini dimaksudkan agar bisa digunakan sebagai sarana masukan pengembangan dari ilmu desain produk.
3. Bagi dunia pendidikan dapat dijadikan sebagai bahan laporan lebih lanjut dan dokumentasi data tentang pengembangan desain produk fesyen menggunakan teknik *3D print*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Cortex Fractaluscious

Fractaluscious (keindahan fraktal) merupakan sebuah bentuk yang seakan-akan selalu bergerak, bertumbuh, dan berkembang. Hal-hal tak terduga yang ditemui dalam proses pembuatan busana menggambarkan pengetahuan baru mengenai tujuan, bentuk, dan material. Pada motif *fractaluscious* ini, material yang digunakan memberikan kesan sentuhan atau dikenal dengan istilah *haptic* dan memiliki bentuk 3 dimensi yang menghasilkan tekstur.



Gambar 2. 1 Busana Cortex Fractaluscious

Sumber : <https://trendforecasting.id/greyzone-section/book-modest-fashion-4/cortex-16>.

Salah satu contoh motif *fractaluscious* pada gambar 2.1, memebrikan kesan tekstur yang dinamis dan tidak terduga seperti organisme yang seolah olah bergerak dan bertumbuh, diterapkan pada material *organza polyester* dan *chiffon* menggunakan teknik *pleating* ataupun cetak *3D print* untuk mendapatkan bentuk yang terkesan rapuh, siluet, unik, organic namun tetap teratur dan berulang adalah ide dasar dari inspirasi motif ini.

Fraktal bermula dari kata *fractus*, yang artinya pecah, penjelasan secara umum, fraktal diartikan sebagai bentuk geometri yang berulang dari bentuk muasal geometri yang dipisahkan atau dibagi ke dalam bentuk skala dan posisi tertentu (Mandelbrot, 1983:4). fraktal terbentuk dari sebuah *chaos* (kekacauan) yaitu geometri yang memiliki sifat acak dan tidak beraturan, bentuk *chaos* tersebut membentuk sebuah pengulangan yang memiliki keteraturan. Sebagai contoh di alam adalah bentuk gunung, awan, pohon, dan lainnya.

Fraktal adalah sebuah kajian dalam ilmu matematika yang mempelajari mengenai bentuk atau geometri yang ada di dalamnya, sebuah proses yang menggambarkan pengulangan tanpa batas, bentuk geometri yang dilipat gandakan tersebut memiliki kesamaan bentuk satu sama lain (*self similarity*), dan pada penyusunan kelipatannya tersebut tidak terikat pada satu orientasi, bahkan cenderung berbentuk lika-liku dengan ukuran yang beragam mulai dari kecil hingga besar. Berbagai jenis fraktal awalnya dipelajari sebagai benda-benda matematis (Hasang dan Supardjo, 2012).

Berdasarkan aspek geometrisnya, fraktal memungkinkan untuk dikaji berdasarkan bentuk keindahannya, sehingga dapat dikembangkan untuk berbagai desain. Konsep fraktal yang membuat cabang ilmu matematika ini berkembang pesat, karena penerapannya yang bisa diaplikasikan kedalam berbagai disiplin ilmu. Salah satunya adalah teknik mendesain motif atau pola, adapun macam-macam bentuk geometri *fractal* sebagai berikut :

1. Segitiga Sierpinski

Segitiga sierpinski ditemukan oleh matematikawan polandia, yaitu Waclaw Sierpinski ditahun 1916.



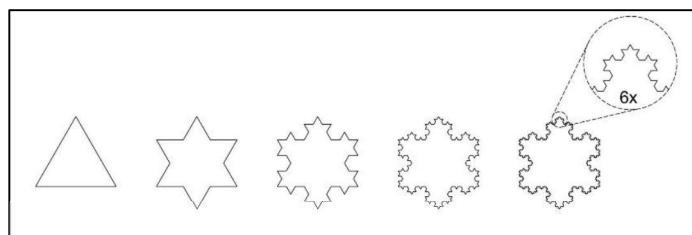
Gambar 2. 2 Segitiga Sierspinski

Sumber : <https://www.pngdownload.id/png-m1vrvd/>

2. Kurva Von Koch

Kurva Von Koch terbentuk dari rangkaian geometris sederhana yang dapat diaplikasikan tidak terbatas dengan membagi segmen garis lurus menjadi tiga bagian yang sama dan mengganti bagian tengah dengan dua segmen yang sama panjang. Kurva Von Koch adalah contoh yang sangat dasar dari fractal. Kurva Von Koch ada 2 macam yaitu *Koch Snowflake* dan *Koch Star*.

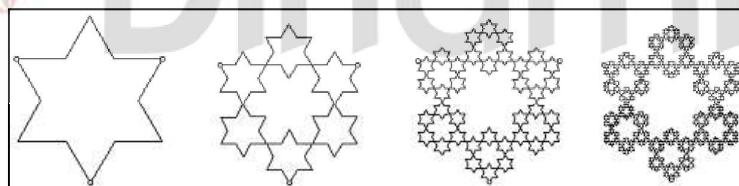
a. *Koch Snowflake*



Gambar 2. 3 Koch Snowflake

Sumber : <https://id.pinterest.com/pin/403916660307023364/>

b. *Koch Star*

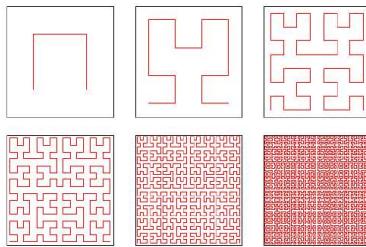


Gambar 2. 4 Koch Star

Sumber : <https://id.pinterest.com/pin/403916660307023364/>

3. Kurva Hilbert

Kurva Hilbert ditemuka oleh David Hilbert (1862-1943). Kurva ini disebut kurva pemisah ruang, karena pada akhirnya kurva ini akan menutupi seluruh bidang setelah dilakukan beberapa kali pengulangan.



Gambar 2. 5 Kurva Hilbert

Sumber : <https://www.researchgate.net/figure/Hilbert-Peano-curves-and-scannings-for-images-of-respective-size.>

2.2 Pengertian Fesyen.

Fesyen merupakan istilah yang akrab dalam kehidupan sehari-hari. Fesyen seringkali artikan dengan busana atau pakaian, namun sebenarnya yang dikatakan fesyen adalah segala sesuatu yang sedang berkembang diminati oleh masyarakat yang meliputi busana, selera makan, hiburan, barang-barang konsumsi dan lain-lain.

Menurut Alex Thio dalam bukunya, Sociology, “*fashion is a great though brief enthusiasm among relatively large number of people for a particular innovation*”. Pada dasarnya fesyen merupakan cakupan apa saja yang sedang berkembang, diikuti, dan disengangi oleh kebanyakan masyarakat. Unsur *novelty* atau kebaruan juga berkaitan dengan fesyen, oleh karena itu fesyen cenderung memiliki masa yang singkat dan tidak bersifat kekal, fesyen cenderung selalu berubah dan bergerak setip saat yang acuanya seringkali mengarah ke inovasi sebuah bentuk dari busana, padahal selama ada sesuatu yang baru tentang suatu artefak yang melibatkan kesenangan banyak orang, itu bisa diartikan menjadi fesyen (Thio, 1989: 582).

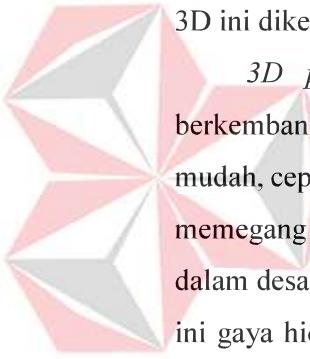
2.3 Eco Fashion

Eco fashion atau biasa disebut sebagai *sustainable fashion* adalah pakaian yang dapat berintegrasi dengan lingkungan atau alam (Fletcher,2012), *eco fashion* yang bertujuan untuk menciptakan pola timbal balik bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya, penerapan *eco fashion* ini sangat penting meninjau fakta bahwa limbah pakaian adalah limbah terbesar kedua setelah minyak menurut *Fashion Industry Waste Statistics* 2015. Eco Fashion tidak hanya berfokus pada aspek material yang digunakan dalam pembuatan produk fesyen, namun

lingkungan yang terkena dampaknya juga menjadi pertimbangan dari konsep *eco fashion* ini, dan juga kesehatan pemakai dan daya tahan dari pakaianya. Contohnya penggunaan bahan-bahan alami bebas pestisida, penggunaan bahan yang *recycleable*, pakaian yang dibuat untuk bertahan lebih lama dan tidak gampang rusak, bahkan sampai jaminan kesejahteraan bagi para pekerjanya.

2.4 Definisi *3D Printing*

Menurut Putra dan Ulin (2018 : 2) *3D Printing* atau dikenal juga sebagai *Additive Layer Manufacturing* adalah proses membuat objek pada 3 dimensi atau bentuk apapun dari model digital. Cara kerjanya hampir sama dengan *printer* laser dengan teknik membuat objek dari sejumlah layer/lapisan yang masing-masing dicetak di atas setiap lapisan lainnya. Teknologi *3D printing* sudah berkembang sejak sekitar 1980an, namun belum begitu dikenal hingga tahun 2010an mesin cetak 3D ini dikenalkan secara komersial.



3D printing merupakan salah satu teknologi yang saat ini sedang berkembang, dengan *3D printing* proses pembuatan produk bisa dilakukan dengan mudah, cepat dan mendetail. Dalam proses pengembangan produk baru *3D Printing* memegang peranan besar baik dalam proses kreasi 2 dimensi maupun 3 dimensi dalam desain produk. Kualitas produk yang dihasilkan menjadi lebih optimal. Saat ini gaya hidup modern mengakibatkan permintaan pasar terhadap produk fesyen terutama pakaian dan *lifestyle* terus meningkat demi mendapatkan produk yang eksklusif.

Pakaian yang ada di pasaran selama ini merupakan hasil rancangan perusahaan besar yang kemudian didistribusikan ke ribuan orang, dengan hadirnya teknologi *3D printing* ini bisa menghasilkan produk fesyen terutama pakaian dengan eksklusif dan lebih pribadi.

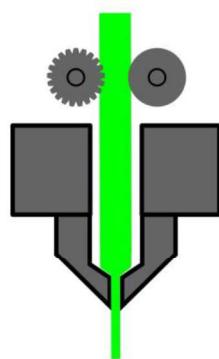
Pada 2014, Danit Peleg yang merupakan seorang desainer menciptakan koleksi pakaian dan sepatunya menggunakan *3D printing*. Material filamen yang digunakan oleh Danit Peleg dalam pembuatan produk fesyenya yaitu FilaFlex atau disebut juga *flexible filament*, Danit Peleg menceritakan pengalamannya kepada Digital Trends "Ketika saya mencetak koleksi pertama saya, butuh 2.000 jam untuk mencetak lima pakaian". Sekarang ada printer 3d yang tiga kali lebih cepat", Adapun beberapa karya desainya yaitu yang diberi tema Leading The People.



Gambar 2. 6 *Leading The People*

Sumber : <https://danitpeleg.com/liberty-leading-the-people-2/>.

Dalam proses pencetakan produk fesyen ini *toolhead* yang akan digunakan yaitu *direct extruder*, pertimbangan penggunaan direct extruder ini dikarenakan lebih sesuai digunakan untuk jenis material kaku ataupun *filaflex* yang mempunyai sifat elastis sehingga tidak terjadi penyumbatan didalam *extrudernya*.



Gambar 2. 7 Direct extruder

Sumber : <https://www.centralab-jogja.com/bouden-vs-direct-extruder/>

Direct extruder biasa dipasang langsung di atas hot end. Filamen dicengkeram erat oleh roda dua roda gigi yang berputas karena motor stepper

mengerakkan filamen ke bawah langsung menuju hot end atau nozel secara langsung. Roda gigi dapat berputar maju dan mundur untuk mengekstraksi filamen dari ujung *hot end* sampe filamen keluar ke lapisan bednya atau alas cetak *3d print*. Metode ini diaplikasikan oleh sebagian besar printer keluaran tahun pertama.

2.5 Material

Material yang akan digunakan dalam pembuatan busana ini yaitu:

A. Filaflex atau biasa juga disebut TPU (*Thermoplastic Polyurethane*),

filaflex merupakan filament yang Tidak berbahaya/ beracun, yang memiliki kelebihan *flexible* dan elastis.



Gambar 2. 8 *Filaflex*

Sumber :



<https://www.amazon.com/slp/flexible-filament>.

Memiliki tekstur dan bentuk elastis seperti pada umumnya, material ini sedikit lebih *rigid* (kaku) yang menjadikan *filaflex* atau TPU lebih mudah dibentuk dalam proses pencetakannya, karena fleksibilitasnya dan daya tahan yang tinggi, mampu bertahan dari gaya tekan dan tarik yang lebih kuat daripada PLA dan ABS. *filaflex* tidak bisa larut dalam air namun bersifat higroskopis sehingga terdegradasi dalam kondisi lembab.

Dalam proses pencetakan atau *printing*, *filaflex* atau TPU ini direkomendasikan menggunakan nozel *Toolhead Direct Extruder* dengan penyesuaian pengaturan dan kalibrasi yang tepat. Sebelum mencetak objek yang bersekalai besar yang akan membutuhkan waktu dan tingkat kesulitan yang cukup tinggi, hal yang paling utama sebelum mencetak yaitu melakukan beberapa test printing ukuran kecil untuk menyesuaikan pengaturan *3d printing* yang ada.

Saat proses printing, *filaflex* atau TPU mempunyai tingkat *wrapping* (melengkung) dan penyusutan minimal seperti PLA. Tidak perlu adanya pemanas pada *Heatbed*, meskipun dianjurkan sebagai antisipasi awal. Suhu nozel cetak yang

sesuai dan direkomendasikan adalah antara 210°C dan 230°C , namun tetap menyesuaikan dari skala dan model 3d yang akan dicetak.

B. PLA (*Poly Lactic Acid*)

PLA merupakan salah satu jenis plastik polimer yang terbuat dari bahan-bahan yang dapat terurai, seperti tepung jagung, tepung tapioka, atau olahan tebu. Karena terbuat dari bahan yang mudah terurai, PLA ramah lingkungan. Hal inilah yang membuat bahan ini semakin banyak mendapatkan popularitas. PLA dapat menghasilkan cetakan yang kuat dan sangat rapih



Gambar 2. 9 Poly Lactic Acid (PLA).

Suber : <https://cdn.shopify.com>.

PLA (*poly-lactic acid*) merupakan bio polimer (*polyester*) yang dapat diproduksi menggunakan bahan baku sumberdaya alam seperti pati jagung, pati tebu dan umbi umbian melalui fermentasi asam laktat. PLA mempunyai titik leleh yang tinggi sekitar 175 celsius , dan dapat dibuat menjadi lembaran film yang transparans. PLA tahan terhadap serangan mikroba pengurai tetapi tidak tahan terhadap kelembaban udara karena sifat higroskopisitas yang dimiliki sangat tinggi.

Tabel 3. 1 Perbandingan antara serat alami dan serat gelas.

Satuan	Serat alami	Serat gelas
Massa jenis	Rendah	2x serat alami
Biaya	Rendah	Rendah, lebih tinggi dari SA
Terbarukan	Ya	Tidak
Kemampuan didaur ulang	Ya	Tidak
Konsumsi Energi	Rendah	Tinggi
Distribusi	Luas	Luas
Menetralkan CO ₂	Ya	Tidak
Menyebabkan abrasi	Tidak	Ya
Resiko Kesehatan	Tidak	Ya

Limbah	<i>Biodegradable</i>	Tidak <i>Biodegradable</i>
--------	----------------------	----------------------------

Sumber: https://www.academia.edu/2515768/Natural_fibres_can_they_replace_glass_in_fibre_reinforced_plastics.

Komposit alami dapat diproduksi dengan memadukan serat alami dan matriks alami. Dengan perbandingan beberapa sifat serat alami dan serat gelas pada tabel 3.1. Serat alami mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan dengan serat sintetis, di antaranya yaitu dapat di daur ulang, *biodegradable*, dan bahan bakunya terbarukan, serat alami memiliki kekuatan dan kekakuan yang relatif tinggi.

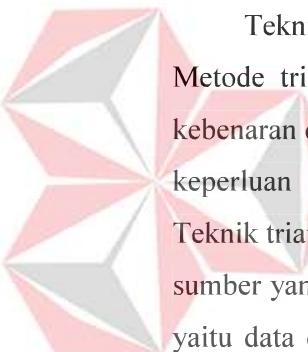


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Perancangan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif dengan pendekatan eksperimental. Menurut Sugiyono (2011: 404) metode kualitatif yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci. Masalah yang dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah penerapan motif *cortex fractaluscious* pada produk fesyen menggunakan teknik *3d print* untuk menghasilkan produk berbasis *eco-fashion*. Eksperimen yang dilakukan berfokus pada keahlian dan keterampilan dalam mengolah bahan baku berupa PLA dan *filaflex* atau TPU.



Teknik pengumpulan datanya dilakukan dengan cara triangulasi (gabungan), Metode triangulasi Menurut Moloeng (2007:330) adalah teknik pemeriksaan kebenaran data yang memanfaatkan sesuatu yang berbeda. Di luar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data yang diteliti. Teknik triangulasi yang sering digunakan yaitu memastikan melalui beberapa sumber yang berbeda, dalam metode triangulasi ini data yang akan digabungkan yaitu data dari wawancara, observasi dan studi literatur. Adapun alasan peneliti memilih metode ini adalah:

1. Dari pengamatan empiris didapat bahwa sebagian besar laporan penelitian dilakukan dalam bentuk deskriptif.
2. Metode penelitian kualitatif deskriptif sangat berguna untuk mendapatkan variasi permasalahan yang berkaitan dengan bidang pendidikan maupun tingkah laku manusia.
3. Memiliki kepekaan dan daya penyesuaian diri dengan banyak pengaruh yang timbul dari pola-pola yang dihadapi.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data merupakan teknik yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan data yang diperlukan dari narasumber dengan menggunakan banyak waktu. Pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti sangat diperlukan dalam suatu penelitian ilmiah. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi, teknik wawancara, dan studi literatur. Berikut ini akan dijelaskan teknik-teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti.

3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mendapatkan penjelasan dan pengertian utama terhadap suatu objek yang diteliti. Kajian literatur terhadap berbagai sumber baik berupa buku maupun artikel di media yang berisikan data-data yang dapat mendukung penelitian, terutama yang berhubungan dengan *cortex fractaluscious*, *3d print*, *eco fashion*, material PLA dan *filaflex* atau TPU, yang kemudian mengarah ke produk fesyen.

Ada beberapa teknik yang dapat digunakan dalam membuat produk fesyen menggunakan *3d printing*, salah satunya yaitu FDM (Fused Deposition Modeling) merupakan teknik yang mudah dan cocok untuk dikembangkan di indonesia dan dalam proses penelitian ini, dikarenakan prosesnya dapat diterapkan pada *3d printing* untuk perusahaan dan institusi besar maupun menengah (Lilia Sabantina, 2015), proses dari teknik FDM (Fused Deposition Modeling) yaitu dengan cara mencetak produk 3 dimensi dari titik layer bawah sampai titik layer atas sehingga pada akhirnya membentuk objek 3 dimensi.

3.2.2 Wawancara

Wawancara yang dilakukan yaitu berupa wawancara langsung kepada para pelaku industri *fashion*, yaitu *fashion designer* maupun asistennya, pemilik butik, dan juga penggiat industri *3d Printing* serta berbagai pihak yang berhubungan dengan topik penelitian. wawancara ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memperdalam pemahaman tentang topik penelitian dan memperoleh informasi mendalam serta data yang akurat. Dari proses wawancara yang dilakukan peneliti memperoleh data sebagai berikut :

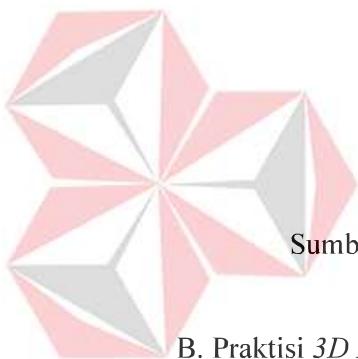
A. Fashion Desainer

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan penulis kepada Bapak Mochammad Charis Hidayahullah, S.T., M.Ds, pada tanggal 11 Agustus 2020 penulis memperoleh pendapat bahwa produk fesyen yang diminati atau kebanyakan orang tertarik adalah produk fesyen yang minimalis dan modern/futuristik seperti contoh dari prdouk fesyen yang diproduksi oleh Iris Van Herpen.



Gambar 3. 1 Ludi Naturae

Sumber : <https://www.irisvanherpen.com/haute-couture/ludi-naturae>



B. Praktisi 3D Print

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan penulis kepada Bapak Radyan Artantyo praktisi *3d Printing* CV. Biergo.id pada tanggal 12 Agustus 2020 penulis memperoleh pendapat bahwa pembuatan produk fesyen menggunakan *3d print* sangatlah mungkin untuk dikembangkan, mengingat perkembangan teknologi pada saat ini begitu cepat, terutama pada perkembangan *3d printing* sendiri.

Dalam pembuatan produk fesyen ini penulis mendapatkan data bahwa material *3d printing* yang ramah lingkungan adalah PLA (*poly-lactic acid*), dikarenakan bahan baku dari PLA sendiri terbuat dari pati jagung dan limbah tebu.

Selanjutnya, terkait data-data yang telah diperoleh, akan dilakukan eksperimen pada material PLA dan *filaflex* atau TPU menggunakan teknik *3d print* yang hasil akhirnya berupa busana. Tahap berikutnya, hasil eksperimen yang dilakukan akan dieksplorasi lebih lanjut dengan tujuan agar pembuatan produk

fesyen ini siap dibuat menjadi produk fesyen dengan kualitas yang tidak kalah dari produk hasil tekstil utuh.

3.2.3 Observasi

Observasi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati langsung terhadap objek penelitian. Observasi atau pengamatan digunakan dalam rangka mengumpulkan data dalam suatu penelitian, merupakan hasil perbuatan jiwa secara aktif dan penuh perhatian untuk menyadari adanya suatu rangsangan tertentu yang diinginkan, atau suatu studi yang disengaja dan sistematis tentang keadaan atau fenomena sosial dan gejala-gejala psikis dengan jalan mengamati dan mencatat. Observasi yang telah dilakukan adalah dengan cara mengamati langsung proses *printing* dalam mencetak produk fashion menggunakan *3d Ptinting*, pengamatan dilakukan di kampus Universitas Dinamika melalui laboratorium teknologi desain pada tanggal 11 – 13 Maret 2020 dan memperoleh hasil cetakan sebagai berikut.



Gambar 3. 2 Hasil Cetak Motif Cortex Fractal

Dari hasil cetak yang ada penulis memperoleh data bahwa proses pembentukan dari motif fractal lebih mudah untuk diaplikasikan diakrenakan bentuk yang sistematis dan terstruktur dari geometri, untuk membuat satu motif fractal pada gambar 3.2 dengan diameter panjang 12 cm dan lebar 3 cm membutuhkan waktu 30 menit.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini peneliti akan membahas tentang penggunaan metode yang akan diaplikasikan dalam perancangan karya dan hasil dari perancangan karya tersebut. Hasil observasi dan wawancara, serta teknik yang digunakan dalam Penerapan Motif *Cortex Fractaluscious* Pada Produk Fesyen Menggunakan Teknik 3D Print Berbasis Eco Fashion.

4.1 Analisa Material

Material yang akan digunakan untuk perancangan produk fesyen ini yaitu PLA (*polilactic Acid*), penggunaan material ini bertujuan sebagai eksplorasi material baru yang ramah lingkungan dan dapat terbarui, mengingat PLA (*Polilactic Acid*) terbuat dari bahan yang ramah lingkungan karena bahan bakunya terbuat dari tepung jagung, tepung tapioka, atau olahan tebu, dalam hal ini pembuatan produk fesyen ini material yang digunakan tidak menimbulkan limbah yang bisa merusak lingkungan, data yang telah disampaika diperoleh dari hasil studi literatur dan wawancara kepada praktisi 3d printing yaitu Bapak Radyan Artantyo owner dari Biergo.id.

Tabel 4. 1 Data analisa PLA (Polilactic Acid)

Data Analisa PLA (<i>Polilactic Acid</i>)	
Kekuatan	Tinggi
Fleksibilitas	Rendah
Daya tahan	Sedang
Kesulitan untuk menggunakan	Rendah
Suhu cetak	180 ° C - 230 ° C
Penyusutan / pembengkokan	Minimal
Kemampuan didaur ulang	Ya

Sumber : <https://all3dp.com/1/3d-printer-filament-types-3d-printing-3d-filament/#tpe-tpu-tpc-flexible>.

4.2 Analisa Warna

Warna menjadi sebuah elemen pendukung yang sangat penting dalam desain dan psikologis terhadap konsumen yang menikmatinya. Dalam pemilihan warna yang tepat untuk sebuah produk terdapat analisa dari citra sebuah warna itu sendiri agar produk dapat sesuai dengan yang diinginkan.

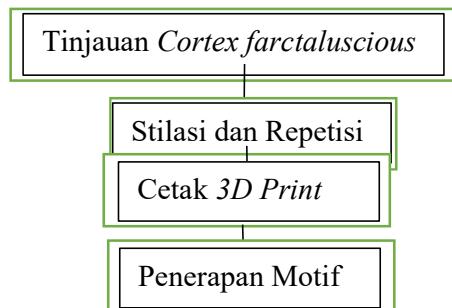
Tabel 4. 2 Analisa warna

Warna	Makna
Merah	Keberanian, Kekuatan, Energi, Gairah, Semangat, Nafsu dan Adrenalin
Hijau	Kesuburan, Kesegaran, Kedamaian dan Keseimbangan
Orange	Kehangatan, Kenyamanan, Keceriaan
Kuning	Ceria, Bahagia, Energik dan Optimis
Biru	Stabil, Kecerdasan, Rasa Percaya Diri
Ungu	Keakraban dan Rasa Aman
Hitam	Abadi dan Misterius
Putih	Bersih, Suci, Ringan dan Kebebasan
Coklat	Keakraban dan Rasa Aman
Abu-Abu	Keseriusan, Kestabilan, Kemandirian dan Tanggung Jawab
Emas	Prestasi, Kesuksesan, Kemewahan, Kemenangan dan Kemakmuran
Tosca	Ketenangan dan Kesabaran
Magenta	Keseimbangan Fisik, Mental, Spiritual dan Emosional

Sumber : <https://salamadian.com/>

4.3 Proses Studi Kreatif

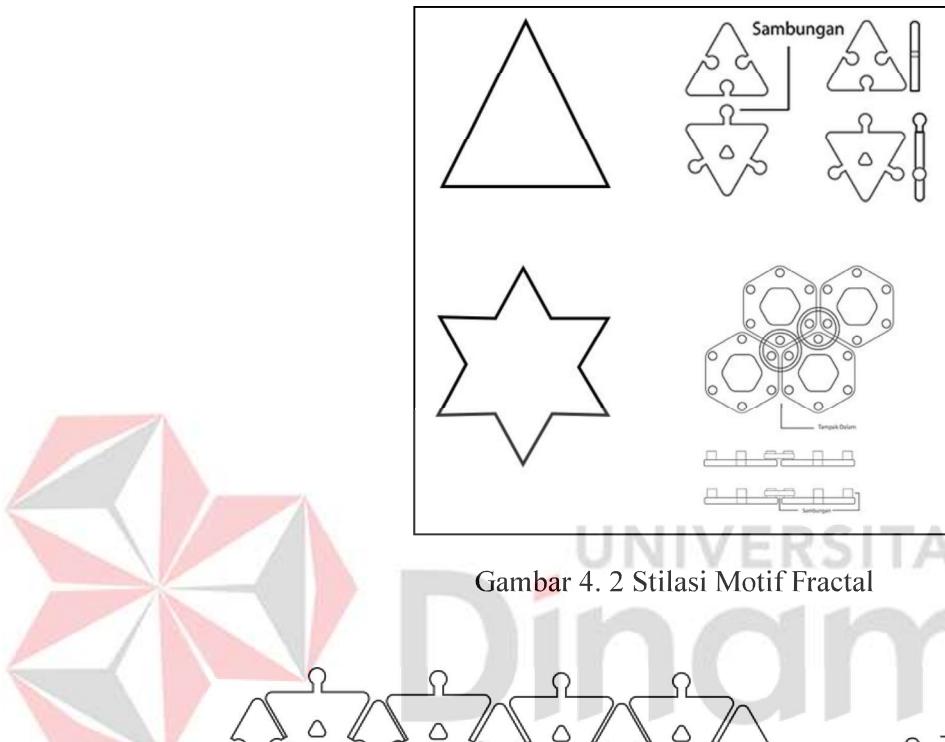
Pada tahap penulis bermaksud untuk mengoptimalkan teknik *3d print*, serta menggali potensi dari ragam motif *cortex fractaluscious* dengan penyederhanaan bentuk. Proses ini mempunyai keterkaitan antara bahan atau material, teknik pengerjaan, maupun pengembangan dari motif *cortex fractaluscious*. Dalam proses ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu proses eksplorasi ragam motif *cortex fractaluscious*, eksplorasi sambungan, serta eksplorasi teknik *3d Print*. Berikut sistematika proses yang telah dilakukan.



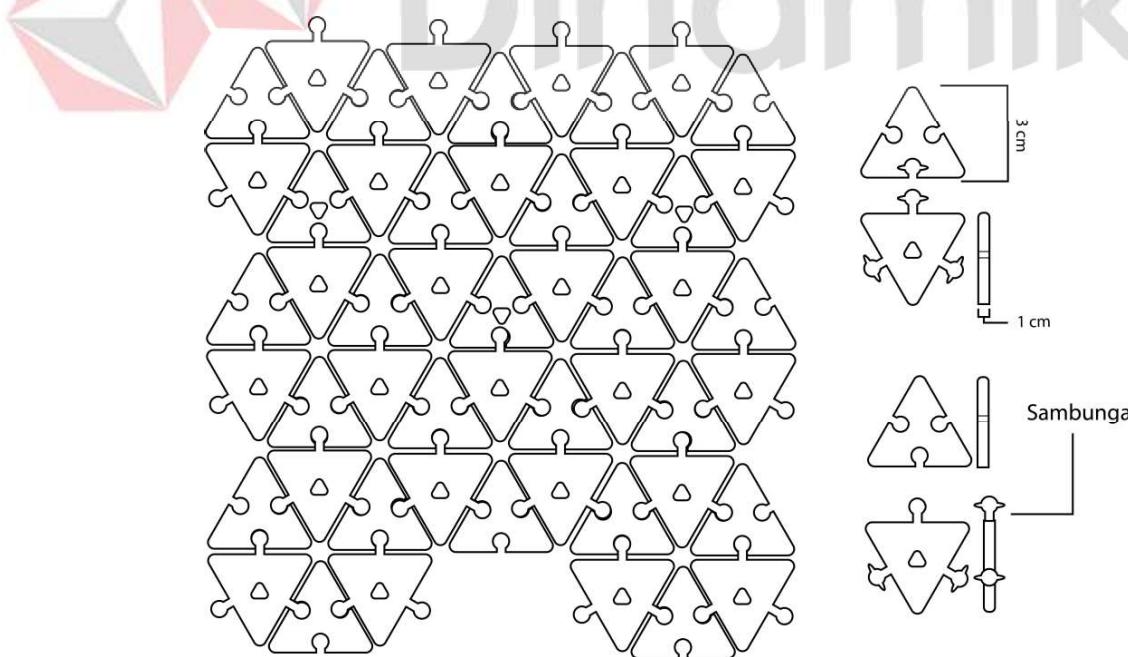
Gambar 4. 1 Poses studi kreatif

4.3.1 Eksplorasi Motif

Pada taham pertama eksplorasi, yaitu proses stilasi dan repetisi dari motif *fractal*, dalam proses eksplorasi ini penulis menggunakan software digital berupa Adobe Illustrator, penggunaan software ini bertujuan agar hasil dari motif yang tercipta lebih sistematis, akurasi yang lebih maksimal dan waktu yang lebih singkat.

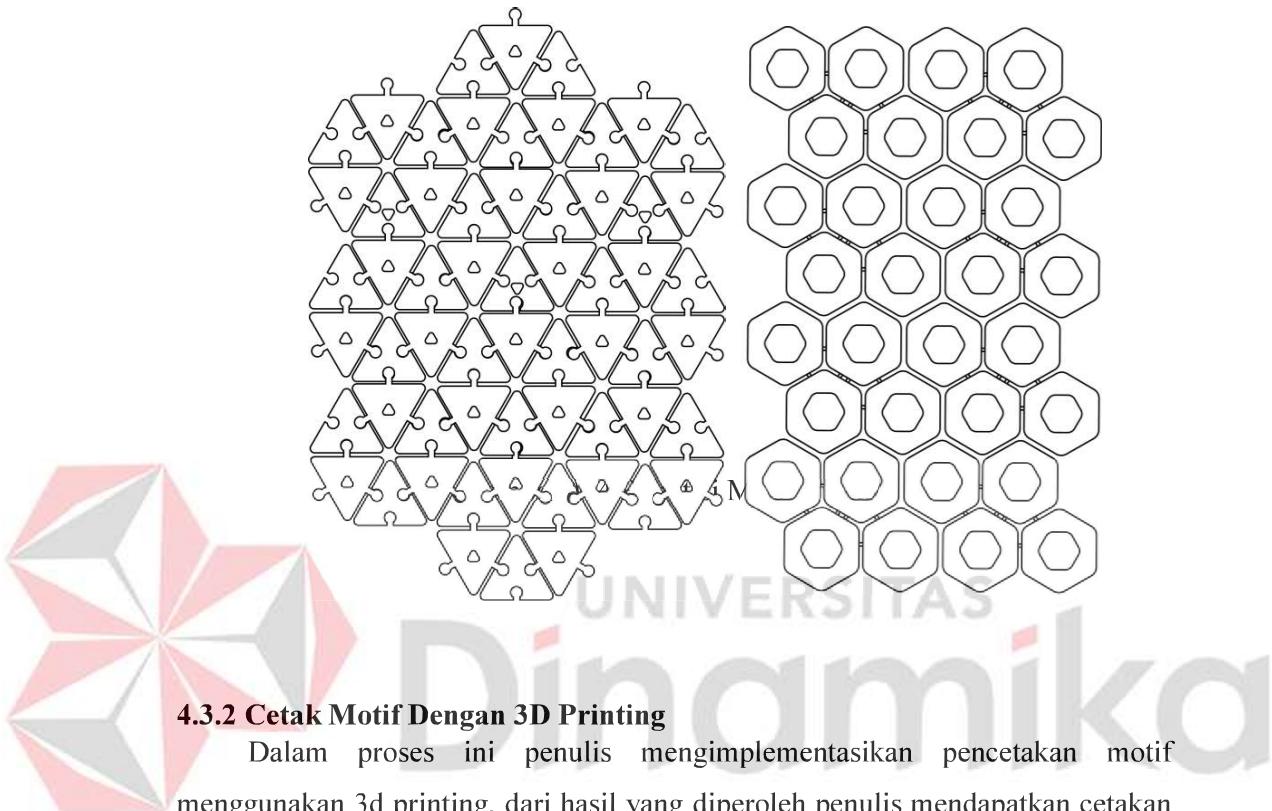


Gambar 4. 2 Stilasi Motif Fractal



Gambar 4. 3 Stilasi Motif Fractal

Untuk Proses eksplorasi berikutnya yaitu repetisi, dengan menggabungkan motif yang telah di stilasi, selain melakukan repetisi penulis juga mengatur jarak dari setiap motif dan juga membuat sambungan dari setiap bentuk yang sudah ada.



4.3.2 Cetak Motif Dengan 3D Printing

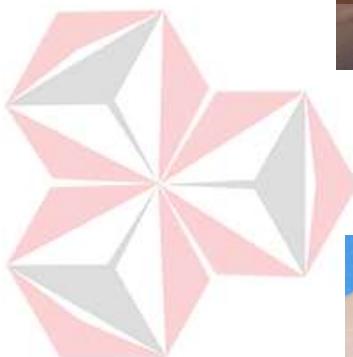
Dalam proses ini penulis mengimplementasikan pencetakan motif menggunakan 3d printing, dari hasil yang diperoleh penulis mendapatkan cetakan sebagai berikut :

1. Hasil cetak



Gambar 4. 5 Hasil Cetak 3D Print

2. Pengaplikasian pada kontur tubuh untuk mengetahui kelenturan pada hasil cetak *3D print*.

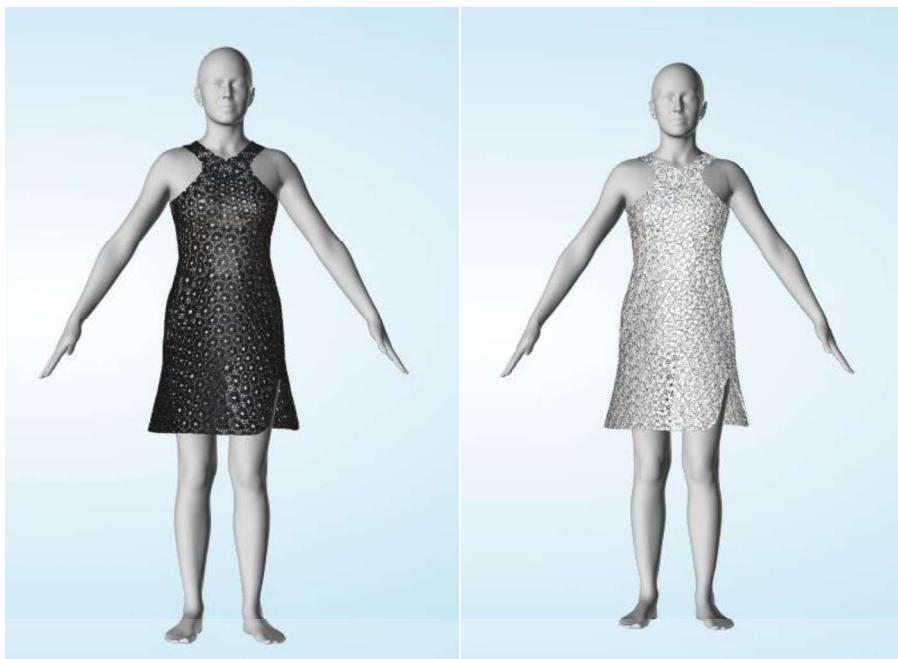


Gambar 4. 6 Pengaplikasian hasil cetak 3D ketangan



Gambar 4. 7 Tampak lengkung penyesuaian kontur

4.3.3 Gambar Desain 3D

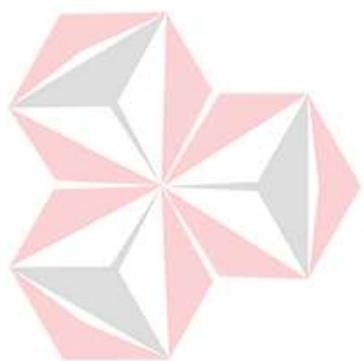


Gambar 4. 8 3D Tampak depan



Gambar 4. 9 3D Tampak samping





Gambar 4. 10 3D Tampak belakang
UNIVERSITAS
Dinamika

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat disampaikan berdasarkan dari penelitian penerapan motif *cortex fractaluscious* pada produk fesyen menggunakan teknik *3d print* berbasis eco fashion ini adalah sebagai berikut :

1. PLA (*Polilactic Acid*) dapat dibentuk menjadi produk fesyen menyerupai kain.
2. Eksplorasi motif cortex fractaluscious yang diteliti lebih dinamis dan terstruktur.
3. Hasil cetak dari produk fesyen yang dibuat dapat mengikuti kontur tubuh.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian penerapan motif cortex fractaluscious pada produk fesyen menggunakan teknik *3d print* berbasis *eco fashion*, maka penulis memberikan saran agar dalam pengembangan produk fesyen dengan penerapan *cortex fractaluscious* ini bisa dikembangkan lebih baik, saran yang bisa diberikan antara lain :

1. Eksplorasi motif dan bentuk dari cortex fractaluscious ini bisa dikembangkan lagi penerapannya tidak hanya dari segi desain fesyen.
2. Pembuatan produk fesyen menggunakan teknik *3d print* bisa menggunakan penerapan motif lain dari *Indonesia Trend forecasting*
3. Jika ingin diterapkan pada produk fesyen kembali maka yang harus dieksplorasi lebih lanjut adalah dari teknik sambungan, sehingga lebih nyaman ketika dipakai dan bisa lebih mengikuti kontur tubuh/fleksibel.
4. Pengembangan eksplorasi material bisa menggunakan material lain seperti *Filaflex/TPU*.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

Badan Ekonomi Kreatif, 2019, *Mode Cortex*. Jurnal Indonesia Trend Forecasting.

Citra Puspitasari, 2013. *Perancangan Produk Berkonsep Eco Fashion Menggunakan Limbah Kain Brokat Dengan Teknik Crochet*. Jurnal Seni Rupa dan Desain Vol 4 No 22013

Fiona May Leman, Soelityowati, S.Pd., M.Pd., Jennifer Purnomo, B.A., 2020. *Dampak Fast Fashion Terhadap Lingkungan*. Seminar Nasional Envisi Industri.

Kumara Sadana Putra, S.Ds., M.A., Ulin Ranicarfta Sari, S.Ds., 2018. *Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup*. Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi.

Lubis, Sobron & David Sutanto, 2014. *Pengaturan Orientasi Posisi Objek pada Proses Rapid Prototyping Menggunakan 3D Printer Terhadap Waktu Proses dan Kwalitas Produk*. Jurnal Teknik Mesin, 15(1), pp. 27-34.

Internet:

Direct Extruder dan Bouden Extruder, 2020. Direct Extruder vs Bowden Extruder, <http://www.rajawali3d.com/480/direct-extruder-vs-bowden-extruder/>. Diakses 14 Juni 2020.

Flexible filaments, 2020. www.simplify3d.com/support/materials_guide/flexible/.
Diakses 25 Juli 2020.

Kinematic Dress, 2014. <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/sets/kinematics-dress/>