

Pemanfaatan Rekursif dan Fibonacci dalam Desain Logo Perusahaan dan Fashion

Nuha Adinata 13516120
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13516120@itb.ac.id

Abstract—Perkembangan perusahaan yang cepat dan meningkat sejak era revolusi industri membuat persaingan global semakin ketat. Menjadikan lambing dan symbol sebagai ekspresi dari sebuah perusahaan logo dinilai menjadi senjata utama untuk dapat memenangkan persaingan keterikatan logo dengan produk menjadi sesuatu yang penting, karena seringkali logo dari sebuah perusahaan lebih diingat dibandingkan dengan nama perusahaan itu sendiri. Begitu juga dalam dunia fashion, pakaian menjadi barang yang tidak pernah lepas dari diri setiap individu, akan tetapi dalam memperindah hal itu perlu adanya tehnik yang dapat memberikan keindahan dan kecantikan desain secara natural dan menciptakan ketertarikan dalam pandangan. Dan keindahan ini dapat dibentuk menggunakan sebuah konsep barisan Fibonacci dan juga Rekursifitas

Keywords—Golden Ratio, Logo, Fibonacci, Pakaian

I. PENDAHULUAN

Simbol-simbol dan elemen-elemen yang berada di sekitar kita baik pada merk suatu minuman kemasan, makanan juga perumahan, restoran dan lain sebagainya merupakan perwujudan dari logo-logo. Logo sendiri sejak tahun 1800an sampai sekarang menjadi sebuah hal yang menjual dari suatu produk dari sebuah perusahaan. Logo berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, bermakna huruf atau lambang yang mengandung makna, yang terdiri atas satu kata atau lebih sebagai lambang atau nama perusahaan dan sebagainya. Sedangkan perusahaan sendiri dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kegiatan(pekerjaan dan sebagainya) yang diselenggarakan dengan peralatan atau dengan cara teratur dengan tujuan mencari keuntungan.

Logo sebuah produk atau sebuah perusahaan merupakan salah satu senjata bagi sebuah perusahaan untuk mempromosikan produk mereka dengan baik. Bahkan logo bisa lebih diingat daripada nama ataupun produk itu sendiri. Sebagaimana seseorang lebih mudah mengingat wajah seseorang dari pada nama dari orang tersebut.

Membuat logo menarik dan mudah diingat tentu tidaklah mudah, ditambah dengan harus memasukkan nilai-nilai ataupun outline dari sebuah perusahaan membuat sebuah logo tidak dapat diselesaikan dengan mudah. Seni dalam pembuatan logo bermacam-macam dari mulai abstrak, dan juga pemanfaatan bentuk-bentuk geometri dan lain sebagainya.

Salah satunya dengan menggunakan rekursif baik pada logo secara langsung ataupun melalui aspek geometri dari logo itu sendiri. Pada sebagian ukisan arsitektur penggabungan seni dengan paduan matematika telah menghasilkan tingkat keindahan yang meningkat. Salah satunya menggunakan konsep dari *golden ratio*, atau rasio emas yang diambil dari barisan Fibonacci.

Tak hanya logo sebuah perusahaan dalam dunia fashion pun deret Fibonacci dapat memberikan sentuhan indah dan juga harmoni sehingga dapat lebih memikat.

Di dalam makalah ini akan dijelaskan mengenai konsep rekursif dan juga analisis rekurens berupa barisan Fibonacci yang diterapkan pada pembuatan design logo sebuah produk mulai dari aspek geometri hingga pada penggunaan font dan symbol-simbol yang digunakan di dalamnya serta penggunaannya dalam fashion mulai dari proporsi design hingga peletakkan asesoris.

II. LANDASAN TEORI

1. Rekursif dan Analisis Rekurens

Fungsi rekursif atau yang kita sebut juga relasi rekursif adalah fungsi yang memanggil dirinya sendiri secara langsung ataupun tidak langsung, dan proses pemanggilannya disebut rekursi. Masalah yang dapat diselesaikan adalah masalah yang dibagi menjadi satu atau lebih masalah-masalah serupa yang lebih kecil.

Fungsi rekursif terdiri dari dua bagian:

a. Basis

Basis adalah bagian yang berisi nilai awal yang tidak mengacu pada dirinya sendiri. Bagian ini juga sekaligus menghentikan definisi rekursif(serta memberikan sebuah nilai yang terdefinisi di dalam fungsi rekursif)

b. Rekurens

Rekurens adalah bagian yang mendefinisikan argument fungsi pada dirinya sendiri, argument dari fungsi harus lebih dekat ke basis(nilai awal)

Contohnya adalah bilangan faktorial, bilangan factorial adalah bilangan hasil perkalian bilangan dirinya dengan bilangan-bilangan sebelumnya dengan beda satu sampai bilangan 1. Pada bilangan faktorial pada pemanggilannya memanggil fungsi yang merupakan dirinya sendiri.

a. Basis:

$n! = 1$ jika $n = 0$ merupakan basis dari fungsi atau penentuan bilangan faktorial

b. Rekurens:

$n! = n \times (n-1)!$ Ketika $n > 0$

merupakan rekurens atau hal yang berulang pada penentuan bilangan factorial.

2. Barisan Fibonacci

Barisan Fibonacci merupakan sebuah barisan bilangan yang pertama kali dikenal di India sekitar abad ke 6, yang kemudian diperkenalkan ke barat pada tahun 1202 melalui karya Leonardo Fibonacci yang berasal dari Italia.

1,1,2,3,4,5,8,13,21,34...

Angka-angka di atas adalah barisan Fibonacci, dengan begitu barisan Fibonacci adalah sebuah barisan yang angka berikutnya (setelah angka urutan ke-2) merupakan penjumlahan dari 2 angka sebelumnya.

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

Barisan atau deret Fibonacci adalah salah satu dari beberapa barisan yang mengaplikasikan atau menggunakan sifat rekursif. Dikatakan rekursif suatu barisan atau deret ketika dia memiliki definisi dari dirinya sendiri. Di dalam barisan Fibonacci terlihat pada F_{n-1} dan juga F_{n-2} . Kedua suku tersebut merupakan definisi dari F_n dan berlaku juga penggunaan berulangnya untuk turunan dari turunannya F_n :

$$F_{n-1} = F_{n-2} + F_{n-3}$$

$$F_{n-2} = F_{n-3} + F_{n-4}$$

Persamaan di atas ini membuktikan bahwa barisan Fibonacci bersifat rekursif. Hanya saja persamaan untuk menentukan barisan Fibonacci belumlah sempurna karena tidak dapat mendefinisikan F_2 dan juga F_1 , karena keduanya jika dimasukkan ke dalam rumus penentuan barisan di atas akan menjadi rancu:

$$F_2 = F_1 + F_0$$

$$F_1 = F_0 + F_{-1}$$

Jika kita lihat F_0 dan juga F_{-1} tidaklah terdefinisi. Oleh karena itu F_0 dan juga F_{-1} memerlukan definisi sendiri yang berbeda, yaitu 1 pada keduanya sebagai basis. Meskipun barisan Fibonacci bisa dimulai dari 0 akan tetapi barisan dimulai dari angka 1 khususnya pada makalah ini. Karena adanya basis dan juga rekurens pada barisan Fibonacci maka barisan Fibonacci

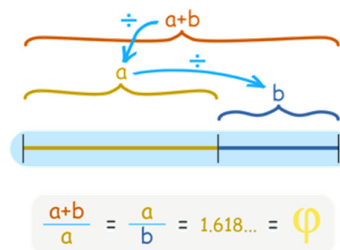
dapat juga dinyatakan dengan bentuk:

$$F_n = \begin{cases} 1, & n = 1 \\ 1, & n = 2 \\ F_{n-1} + F_{n-2}, & n \geq 3 \end{cases}$$

3. Golden Ratio(Rasio Emas)

Golden ratio atau yang dikenal juga dengan golden mean atau divine proportion atau golden section atau yang biasa kita kenal dengan rasio emas adalah sebuah bilangan special yang mendekati 1.618 dan biasa digunakan dalam penggunaan rasio jarak juga rasio luas dalam geometri, atau bahkan pada seni dan juga arsitektur serta benda-benda pada alam yang berada disekitar kita.

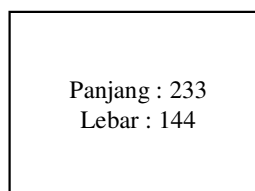
Golden ratio sendiri merupakan perbandingan yang unik dan menghasilkan keindahan dalam bentuknya, ide di belakangnya akan dijelaskan pada gambar berikut ini



Gambar 3.1. penggambaran Golden Ratio. Sumber: <https://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html> (akses 4 Desember 2017 – 5.46)

Dari gambar tersebut jelas bahwa panjang total garis(yang diberi penanda merah) jika kita bagi menjadi dua bagian a(yang ditandai warna kuning) dan bagian b(yang ditandai warna biru). Apabila $a+b$ kita bagi dengan a maka akan menghasilkan nilai yang sama dengan nilai a ketika kita bagi dengan b dan keduanya sama-sama menghasilkan bilangan 1.618. Bilangan ini yang akan disebut bilangan golden ratio atau biasa disebut phi(ϕ).

Berikut adalah contoh penggunaan golden ratio pada bidang datar, salah satunya persegi panjang:



Gambar 3.2 penggunaan golden ratio pada bangun datar

Dengan panjang 233 dan lebar 144 jika kita bagi antara panjang dengan lebar maka akan di dapatkan angka sebesar 1.618(golden ratio). Bangun datar yang menggunakan golden ratio dinamakan bangun datar emas, bentuk ini banyak digunakan pada bangunan-bangunan kuno jaman dahulu seperti

Parthenon di Yunani.



Gambar 3.3. Parthenon sumber: <https://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html>. (akses 4 Desember 2017 – 6.21)

Jika kita memisalkan sebuah persegi panjang dengan panjang dan lebar yang berbeda, maka golden ratio dapat memberikan rumus jika salah satu sisinya sebesar 1 maka sisi lainnya:

$$\varphi = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Dari persamaan di atas kita lihat bahwa akar 5 mendekati 2.236068, sehingga $(1 + 2.236068)/2 = 3.236068/2 = 1.618034$. angka ini mendekati angka golden ratio, dan menariknya angka golden ratio ini sama dengan $2 \times \sin(54)$.

4. Hubungan Golden Ratio dengan Barisan Fibonacci

Antara barisan Fibonacci dan juga golden ratio memiliki hubungan satu dengan yang lainnya memiliki hubungan yang dekat, jika kita lihat barisan Fibonacci

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

Kemudian kita mengambil dua bilangan berurutan maka kita akan melihat perbandingan yang mendekati golden ratio dan semakin besar bilangan yang kita ambil maka semakin dekat juga perbandingannya dengan golden ratio

| Bilangan 1 | bilangan 2 | bilangan 1/bilangan 2 |
|------------|------------|-----------------------|
| 3 | 2 | 1.5 |
| 5 | 3 | 1.666 |
| 8 | 5 | 1.6 |
| 13 | 8 | 1.625 |
| ... | ... | ... |
| 233 | 144 | 1.61805 |
| 377 | 233 | 1.61802 |
| ... | ... | ... |

Terlihat semakin besar semakin mendekati golden ratio. Dan ini juga berlaku ketika kita mengambil angka acak sebagai angka permulaan misalkan kita ambil A dan B kemudian A adalah 192 dan B adalah 16

| A | B | B/A |
|------|------|--------|
| 16 | 208 | 13 |
| 208 | 224 | 1.0769 |
| 224 | 432 | 1.928 |
| 432 | 656 | 1.518 |
| 656 | 1088 | 1.658 |
| 1088 | 1744 | 1.6029 |

| | | |
|-------|-------|----------|
| ... | ... | ... |
| 7408 | 11984 | 1.61771 |
| 11984 | 19392 | 1.618575 |
| ... | ... | ... |

Dan seterusnya dan berlaku juga ketika semakin besar maka rasio akan semakin mendekati golden ratio. Bahkan ketika tadi dijelaskan bahwa deret Fibonacci mengandung golden ratio, maka golden ratio dapat kita gunakan untuk mencari barisan Fibonacci

III. PENGAPLIKASIAN GOLDEN RATIO PADA LOGO PERUSAHAAN DAN FASHION

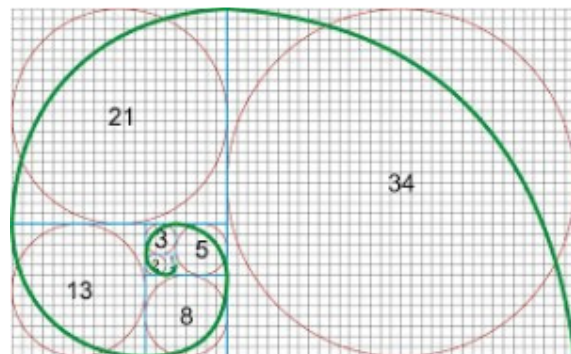
Golden ratio atau rasio emas sudah tidak asing dalam penggunaannya dalam seni baik seni lukis, pahat dan lain sebagainya, juga arsitektur dan perencanaan pembangunan bangunan-bangunan besar mulai dari piramida kastil dan lain sebagainya. Bahkan dalam penerapannya penggunaan golden ratio sering menjadi tujuan utama agar suatu hal menjadi indah.

Dalam arsitektur bangunan sering kali golden ratio digunakan untuk perbandingan sisi-sisi atau perbandingannya pada panjang dan lebar, ide inilah yang juga diimplementasikan pada suatu logo perusahaan. Menggunakan perbandingan dengan besar golden ratio membuat layout juga dalam pembuatan segmen-segmen dalam logo, penggunaannya bisa terlihat juga ketika kita membagi-baginya dalam segmen-segmen berbentuk persegi panjang. Maka di sini golden ratio pada persegi panjang emas menjadi kunci dan merupakan peran penting dari pembuatan logo yang indah.

Dalam pembuatan logo setidaknya ada 3 komponen yang memegang peranan utama dalam membuatnya semakin indah, yaitu Segmentasi, Warna, dan pilihan text. Begitu pula dalam dunia fashion segmentasi dan juga peletakkan lipatan serta asesoris lain dan juga pola juga menjadi point utama dalam keindahan dan keharmonisan desain. Segmentasi tentunya yang memiliki keterkaitan erat dengan golden ratio yang akan dibahas di bawah ini:

1. Pembagian Segmen dalam Desain Logo

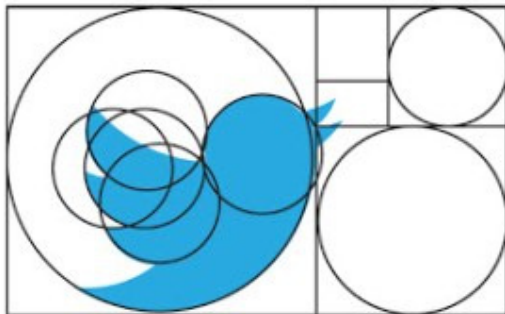
Dalam desain penerapan dari golden ratio bisa menggunakan banyak hal, salah satunya menggunakan spiral emas Fibonacci adalah bentuk spiral untuk komposisi seni, terbentuk dari luas kotak yang memiliki golden ratio seperti pada gambar di bawah:



Gambar 1.1 penggunaan golden ratio pada penggunaan dengan kotak grid

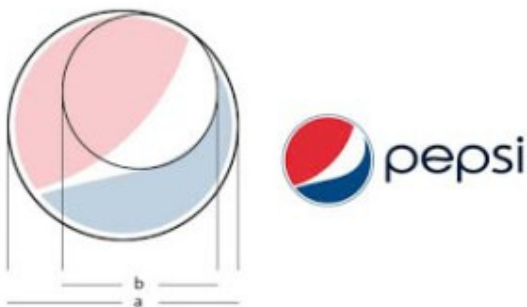
sumber: <https://kayu-seru.com/rasio-emas-fibonacci-dan-kreatifitas/>. (akses 3 Desember 2017 – 20.16)

Spiral emas seperti terlihat pada gambar terbagi menjadi kotak-kotak yang lebih kecil kalau kita perhatikan maka bagian-bagian yang lebih kecil dari suatu kotak akan memberikan detail dan pewarnaan yang lebih dibandingkan dengan yang lebih besar. Ini menghasilkan bentuk gambar yang penuh di satu tempat dan yang kosong di tempat lainnya.



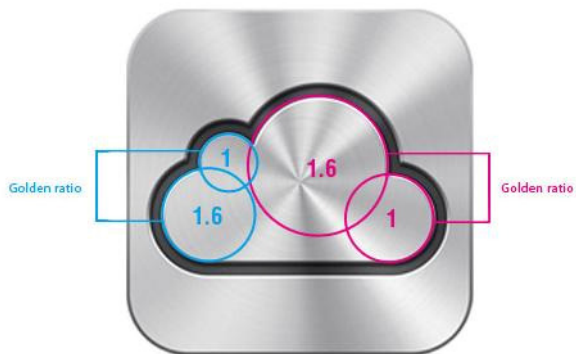
Gambar 1.2 penggunaan golden ratio pada logo twitter sumber: <https://kayu-seru.com/rasio-emas-fibonacci-dan-kreatifitas/>. (akses 3 Desember 2017 – 20.16)

Dari desain logo twitter memperlihatkan golden ratio yang terpusat pada kotak yang besar dan memberikan ruang cukup besar di bagian kotak-kotak yang lebih kecil.



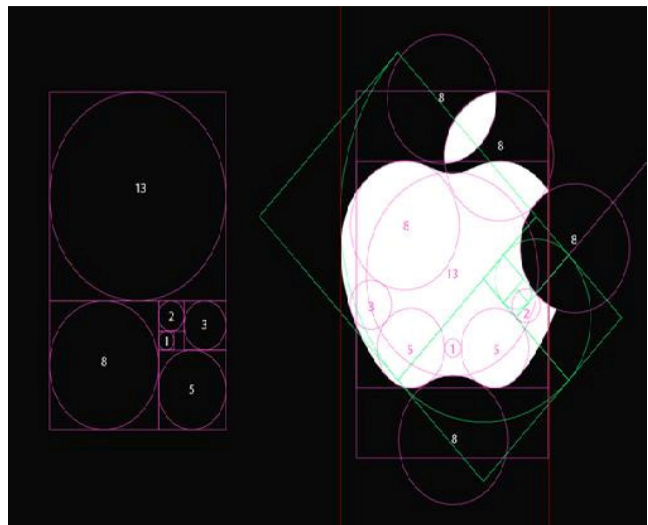
Gambar 1.3 penggunaan golden ratio pada logo pepsi sumber: <https://kayu-seru.com/rasio-emas-fibonacci-dan-kreatifitas/>. (akses 3 Desember 2017 – 20.16)

Logo pepsi juga termasuk yang menggunakan desain dengan golden ratio, pada logo pepsi lingkaran luar yang berdiameter a dan lingkaran dalam yang berdiameter b memiliki perbandingan yang jika a/b maka menghasilkan 1.618.



Gambar 1.4 penggunaan golden ratio pada logo iCloud sumber: <http://sunardiardisun.blogspot.co.id/2012/03/apple-dan-golden-ratio-in-design.html>. (akses 3 Desember 2017 – 20.34)

Pada logo iCloud yang menggambarkan awan mengambang, desain dari awan itu sendiri memiliki segmen-segmen pada pembentukan awan menggunakan lingkaran-lingkaran yang memiliki perbandingan sebesar golden ratio dan logo iCloud menggambarkan sisi pembentuk persegi panjang juga menggunakan golden ratio.



Gambar 1.5 penggunaan golden ratio pada logo twitter sumber: <http://sunardiardisun.blogspot.co.id/2012/03/apple-dan-golden-ratio-in-design.html>. (akses 3 Desember 2017 – 20.34)

Terlebih dalam logo apple sendiri golden ratio digunakan dengan detail daun apel sendiri terdiri dari dua lingkaran dan gigitan dari apel diambil dari bagian lingkaran.

Pembagian bidang tidak sekedar beraitan dengan ada tidaknya gambar di dalamnya melainkan dapat juga memperhitungkan:

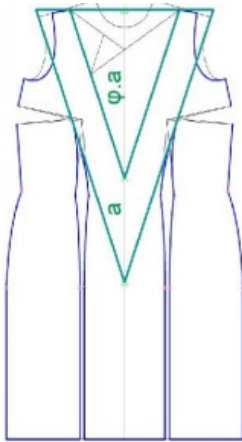
- Lebar logo dan panjang logo di dalam sebuah frame logo
Logo dan ukurannya berpengaruh dalam tampilan penggunaan golden ratio. Contoh nyatanya pada gambar 1.4 yang memperlihatkan perhitungannya, maka jika kita memiliki panjang sebesar 1 dan lebar sebesar 0.85 maka kita akan dapatkan rasio sebesar 1.168 dan begitu juga pada perhitungan lingkaran di dalamnya.
- Kemiringan dari suatu gambar logo
Kemiringan dari suatu logo juga dapat menambah nilai seni dan kenaturalan dari sebuah logo, pada gambar 1.2. Pada gambar tersebut kemiringan dari logo dibuat dan disesuaikan dengan bentuk segmentasi yang dibuat menggunakan persegi panjang emas yang menggunakan golden ratio.

2. Penggunaan Pola pada Desain Pakaian

Golden ratio dan barisan Fibonacci digunakan untuk

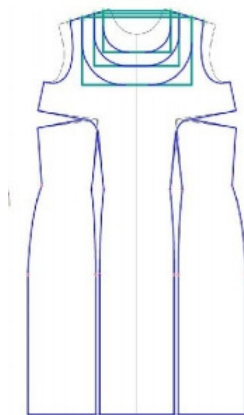
mengatur proporsi desain dan pola pada pakaian terutama pada elemen-elemen di pakaian perempuan. Berbeda dengan logo yang banyak menggunakan persegi panjang emas maka di pakaian perempuan ini terutama banyak menggunakan segitiga emas, meskipun tetap tidak lepas dari penggunaan persegi panjang emas, segitiga emas sendiri adalah segitiga sama kaki dengan perbandingan rasio kakinya dengan segitiga yang lebih kecil sebesar golden ratio.

Golden triangle digunakan untuk memberikan sentuhan pada asesoris di leher. Pembentukan bagian leher membentuk pola dengan golden ratio. Penggunaan lainnya pada leher bisa menggunakan persegi panjang emas.



Gambar 2.1 penggunaan segitiga emas pada leher desain baju sumber: Paper berjudul "An Investigation of Application of the Golden Ratio and Fibonacci Sequence in Fashion Design and Pattern Making" by Kazlacheva

Gambar 2.1 memperlihatkan perbandingan antara dua segitiga yaitu segitiga luar yang menjadi lipatan luar dan juga segitiga dalam yang memperlihatkan dalam dari segitiga.

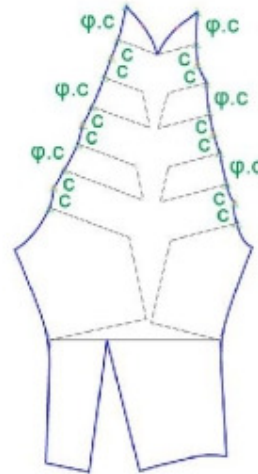


Gambar 2.2 penggunaan persegi panjang emas pada leher desain baju sumber: Paper berjudul "An Investigation of Application of the Golden Ratio and Fibonacci Sequence in Fashion Design and Pattern Making" by Kazlacheva

Begitu pula pada penggunaan persegi panjang emas pada leher juga memberikan lipatan-lipatan dengan perhitungan rasio sebesar golden ratio..bagian leher yang membuka di atas disusun dengan perpaduan tiga persegi panjang emas. Dan pada setiap persegi panjang emas dibuat didalamnya sisi melintang yang

berbentuk kurva.

Tidak hanya pada pengaturan lipatan pada leher, golden ratio juga dipakai dalam desain pakaian untuk menentukan desain lengan. Ketika tangan bergerak maka lipatan pada pakaian juga harusnya dapat menyesuaikan tanpa merusak desain yang ada, untuk itu golden ratio diberikan pada perbandingan lipatan tangan agar keindahannya tetap terjaga.



Gambar 2.3 penggunaan golden ratio pada bahu dan tangan desain baju sumber: Paper berjudul "An Investigation of Application of the Golden Ratio and Fibonacci Sequence in Fashion Design and Pattern Making" by Kazlacheva

Desain pada gambar 2.3 memperlihatkan penggunaan golden ratio untuk membagi bagian-bagian dari lipatan tersebut jika kita buat $c = 1$ maka bagian luar adalah c dikalikan dengan golden ratio. Golden ratio juga memberikan pola pada pelipatannya sehingga memunculkan desain yang lebih indah.

Selain bahu dan juga leher golden ratio juga sering dipakai untuk peletakkan kancing bagian atas untuk menambah estetika dari pakaian, peletakkan ujung lipatan sepanjang leher inilah yang menggunakan golden ratio seperti pada gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.4 penggunaan golden ratio pada lipatan diujung leher desain baju sumber: Paper berjudul "An Investigation of Application of the Golden Ratio and Fibonacci Sequence in Fashion Design and Pattern Making" by Kazlacheva

Pada gambar 2.4 Golden ratio bisa digunakan untuk desain dan pola dalam pembuatan kombinasi elemen-elemen 3D seperti dua sisi, dan juga pembagian leher pada sisi yang berbentuk kurva, desain ini juga bisa digunakan pada desain

jaket pada musim dingin dengan memanfaatkan golden ratio untuk membentuk bentuk yang indah pada leher.

Bahkan tidak hanya yang ada di atas, desain menggunakan pola golden ratio, seperti pada lipatan rok baik dengan tiga sisi lipatan atau lebih, lipatan-lipatan itu juga bisa di bandingkan dengan panjang total rok untuk mendapatkan golden ratio sehingga dapat menambah estetika.

Lebih dari itu penggunaannya pada desain juga bisa meliputi bagian pinggang, bagian pinggang sendiri dapat dibuat lipatan-lipatan yang dapat membentuk pola-pola dari golden ratio, begitu juga pada hijab dan juga desain-desain pakian lainnya.

IV. SIMPULAN

Logo ataupun pakaian yang indah merupakan komponen penting dalam penjualan produk ataupun brand, dengan logo yang indah dan dapat memikat hati yang melihatnya dapat berkesan dan dapat lebih mengenang bagi pelanggan. Namun keindahan tidak selalu dihasilkan dari sebuah kebetulan dan abstrak, melainkan dapat juga direkayasa dan dibentuk dengan perhitungan. Golden Ratio adalah salah satu cara memadukan perhitungan matematika dengan keindahan estetika, komposisi yang natural membuat logo ataupun pakaian bisa terlihat cantik dan lebih harmonis. Dan dapat lebih sesuai dengan alam, meskipun memang keindahan kembali kepada selera masing-masing, namun penggunaan matematika di dalamnya juga menambah nilai seni tersendiri.

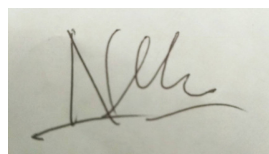
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rinaldi Munir, Diktat Kuliah IF2120 : Matematika Diskrit, Bandung : Program Studi Teknik Informatika Sekolah teknik Elektro dan informatika Institut Teknologi Bandung, 2006.
- [2] Z I Kazlacheva "An Investigation of Application of the Golden Ratio and Fibonacci Sequence in Fashion Design and Pattern Making" *Researchgate* submitted for publication
- [3] <https://kbbi.web.id> diakses pada 3 Desember 2017 pukul 21.31
- [4] <http://desainlogodesign.com/tren-marketing-branding-dan-bisnis/pentingnya-sebuah-logo-dalam-marketing-revolution> pada 3 Desember 2017 pukul 21.31
- [5] <https://kayu-seru.com/rasio-emas-fibonacci-dan-kreatifitas/> diakses pada 3 Desember 2017 pukul 20.16
- [6] <http://sunardiardisun.blogspot.co.id/2012/03/apple-dan-golden-ratio-in-design.html> diakses pada 3 Desember 2017 pukul 20.19
- [7] <http://rencanatrading.com/2015/02/21/deret-fibonacci-apakah-itu/> diakses pada 4 Desember 2017 pukul 4.45

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 4 Desember 2017



Nuha Adinata/13516120