

# Penggunaan Konsep Barisan Fibonacci dalam Desain Interior dan Arsitektur

Edwin Kumara Tandiono, 13515039  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13515039@std.stei.itb.ac.id – tandiono98@gmail.com

**Abstract**—Meningkatnya populasi manusia secara global turut menambah tuntutan akan ketersediaan tempat tinggal yang layak. Tentunya, setiap orang di dunia ini mempunyai preferensi – sesuatu yang lebih disukai dibandingkan yang lain – terhadap tempat tinggal mereka. Sudah merupakan kenyataan bahwa setiap orang menginginkan hal yang berbeda dan unik dari khalayak umum. Akan tetapi, terdapat suatu prinsip dasar yang dapat dikatakan ‘mendasari’ segala keindahan yang ada, khususnya dalam bentuk fisik dan geometris bangunan. Hal ini dapat dijelaskan memanfaatkan konsep barisan rekursif Fibonacci.

**Keywords**—arsitektur, desain, Fibonacci, rasio emas, rekursif

## I. PENDAHULUAN

Baik pada masa abad 20 maupun masa kini, kebutuhan akan tempat tinggal hampir tidak pernah mengalami penurunan. Sebagai salah satu dari tiga kebutuhan primer manusia, tempat tinggal adalah hal yang harus dimiliki oleh seseorang. Dari Kamus Besar Bahasa Indonesia, tempat berarti suatu ruang, sedangkan tinggal berarti berdiam. Tempat tinggal sendiri dapat diartikan sebagai suatu ruang (*space*) tempat kita bisa berdiam.

Sekarang, populasi manusia yang terus meningkat menuntut adanya tempat tinggal yang memadai. Selain memadai, kini tempat tinggal pun mulai dinilai dari segi estetikanya. Dengan fasilitas dan ukuran yang sama, sebuah bangunan yang memiliki nilai estetik lebih tinggi akan lebih mahal pula *cost*-nya. Hal ini mendorong para desainer dan arsitek untuk bereksplorasi lebih jauh lagi dalam segi keindahan.

Membuat sebuah bangunan atau ruangan terlihat lebih indah tentunya tidak mudah. Berbeda dengan lukisan dan gambaran, sebuah bangunan atau ruangan yang indah tidak dapat dinilai dari coretan yang ada pada bidangnya. Karena itu, segi geometrisnya memegang peranan penting sebagai ‘kanvas’ dalam menunjukkan elegansinya. Hal ini mulai menjadi perhatian para perancang bangunan Yunani beberapa abad silam, terlihat dari bangunan – bangunan seperti kuil yang memiliki rasio lebar : tinggi = 1 : 1.618, yang kini kita kenal sebagai *golden ratio*, rasio emas yang didapatkan dari barisan rekursif Fibonacci.

Dalam makalah ini akan dijelaskan mengenai bagaimana konsep barisan Fibonacci ini diterapkan dalam merancang bangunan dan ruangan yang ada di dalamnya, mulai dari aspek geometrisnya sampai pada pemilihan warna dan peletakkan entitas – entitas yang ada di dalamnya.

## II. LANDASAN TEORI

### 1. Barisan Fibonacci dan Analisis Rekursifnya

**1,1,2,3,5,8,13,21. ...**

Deretan bilangan bulat diatas adalah apa yang kita sebut sebagai barisan Fibonacci. Perhatikanlah bahwa mulai dari bilangan urutan ke-3, bilangan urutan ke- $n$  adalah jumlah dari 2 bilangan urutan sebelumnya. Secara formal, aturan ini dapat ditulis:

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

Barisan Fibonacci adalah salah satu dari beberapa barisan yang memiliki sifat rekursif. Sesuatu bisa dikatakan rekursif apabila ia mengandung definisi dari dirinya sendiri. Dalam barisan Fibonacci, hal ini terlihat dari pada  $F_{n-1}$  dan  $F_{n-2}$ . Kedua suku tersebut adalah definisi dari  $F_n$ , dengan catatan bahwa kedua definisi tersebut juga dapat dinyatakan dengan definisi yang sama layaknya  $F_n$  :

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

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

Hal ini membuktikan bahwa barisan Fibonacci bersifat rekursif. Akan tetapi, definisi diatas tidak dapat menyatakan barisan Fibonacci secara lengkap. Hal ini dikarenakan definisi di atas belum memiliki basis. Perhatikan bahwa definisi  $F_1$  dan  $F_2$  akan menjadi rancu,

$$F_2 = F_1 + F_0$$

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

Karena  $F_0$  dan  $F_{-1}$  tidak terdefiniskan. Maka dari itu, diperlukan definisi yang berbeda untuk  $F_1$  dan  $F_2$ , yakni 1 dan 1 sebagai basisnya. Perlu diketahui barisan Fibonacci juga dapat dimulai dari 0, tetapi dalam makalah ini barisan akan dimulai dari 1.

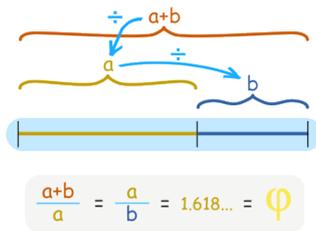
Berdasarkan basis dan sifat rekursif di atas, barisan Fibonacci dapat dinyatakan dengan ekspresi:

$$F_n = \begin{cases} 1, & n = 0 \\ 1, & n = 1 \\ F_{n-1} + F_{n-2}, & n \geq 2 \end{cases}$$

## 2. Golden Ratio (Rasio Emas)

Golden ratio atau rasio emas (untuk selanjutnya disebut rasio emas saja), biasa dilambangkan dengan phi ( $\phi$ ) adalah sebuah bilangan unik yang bernilai sekitar 1,618. Rasio emas ini sering kita jumpai dalam geometri, arsitektur, seni, bahkan bentuk natural yang alami.

Yang menarik dari rasio emas ini adalah, rasio ini dianggap sebagai perbandingan yang menghasilkan bentuk geometris yang indah dan menarik. Ide sederhananya akan dijelaskan dalam ilustrasi berikut:

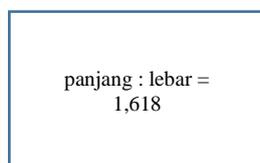


Gambar 2.1. Ilustrasi rasio emas.

Sumber: [www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html](http://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html) (akses 6 Desember 2016 - 22:00)

Dari gambar tersebut, terlihat bahwa jika sebuah garis  $a+b$  dibagi menjadi 2 bagian  $a$  dan  $b$ , maka jika garis awal (merah) dibagi dengan garis bagiannya yang panjang (kuning) hasilnya sama dengan garis bagian yang panjang (kuning) dibagi dengan yang pendek (biru), maka hasil pembagiannya adalah rasio emas ( $\phi$ ).

Berikut adalah bidang yang dibentuk menggunakan garis – garis dengan rasio emas tersebut.



Gambar 2.2. Ilustrasi persegi panjang emas.

Persegi panjang yang dibentuk oleh garis – garis dengan rasio emas disebut dengan persegi panjang emas. Bentuk ini banyak digunakan sebagai frame dari lukisan karena bentuk geometrisnya yang sering dikatakan “*most pleasing*” – paling memuaskan.

Berdasarkan konsep perhitungan dalam ilustrasi diatas, rasio emas dapat diformulasikan menjadi :

$$\phi = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618$$

Untuk perbandingan dengan bilangan yang lebih pendek adalah 1. Selain itu, rasio emas juga dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$\phi = 1 + \frac{1}{\phi}$$

atau dengan menggunakan “pecahan kontinu” :

$$\phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}$$

## 3. Rasio Emas dengan Barisan Fibonacci

Terdapat hubungan khusus antara rasio emas dan barisan Fibonacci. Dua buah suku Fibonacci dengan urutan yang konsekutif (bersebelahan) akan menghasilkan aproksimasi rasio emas jika bilangan yang urutannya lebih akhir dibandingkan dengan bilangan yang urutannya lebih awal. Beberapa contoh :

A	B	B/A
2	3	1.5
3	5	1.666666666...
...	...	...
144	233	1.618055556...
233	377	1.618025751...

Terlihat bahwa semakin besar pasangan bilangan yang kita ambil, semakin dekat pula perbandingannya dengan rasio emas.

Hal ini tentunya akan mempermudah proses perancangan bangunan dan ruangan. Daripada harus mencari skala dari 1:1,618, para perancang dapat memanfaatkan pasangan bilangan Fibonacci yang terdekat dengan ukuran ideal bangunan.

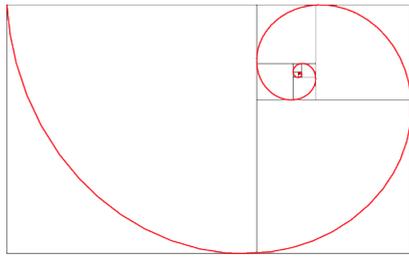
## III. PENERAPAN RASIO EMAS DALAM DESAIN INTERIOR DAN ARSITEKTUR

Rasio emas dan peranannya dalam mempengaruhi indah – tidaknya suatu rancangan sudah bukan hal yang asing lagi bagi mayoritas perancang bangunan dan *interior designer* masa kini. Himpunan pasangan bilangan yang menghasilkan bentuk unik tersebut menjadi landasan dasar dalam mendesain sebagian besar karya yang ada di dunia.

Pada umumnya, penggunaan rasio emas dalam bidang arsitektur terlihat jelas untuk bangunan yang mengadaptasikan bentuk segiempat. Persegi panjang emas memegang peranan penting dalam menentukan lebar dan panjang bidang bangunan. Tak hanya terbatas pada bentuk segiempat, bentuk lain seperti kubah, pilar, *arch*, bahkan piramida mesir juga menggunakan rasio emas ini.

### 1. Arsitektur bentuk bangunan

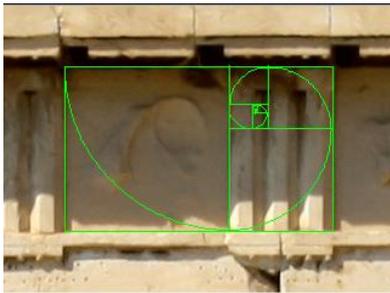
Dalam menerapkan rasio emas, khususnya persegi panjang emas dalam arsitektur, kita dapat memanfaatkan spiral emas. Spiral emas adalah fungsi logaritmik yang menghasilkan bentuk spiral dengan faktor pertumbuhannya adalah rasio emas itu sendiri, yaitu  $\phi$ . Ilustrasi spiral emas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1. Spiral emas

Sumber: [mathworld.wolfram.com/GoldenSpiral.html](http://mathworld.wolfram.com/GoldenSpiral.html)  
(akses 6 Desember 2016 – 22:57)

Perhatikan bahwa spiral emas seperti terlihat pada gambar terbagi menjadi 2 bagian secara visual: persegi yang besar dengan detail yang lebih sedikit, dan persegi panjang yang lebih kecil di sebelahnya dengan detail yang lebih banyak. Bentuk ini mengindikasikan proporsi bagian ‘kosong’ dan bagian ‘terisi’ dari suatu bidang.



Gambar 3.2. Spiral emas dalam arsitektur

Sumber: [www.goldennumber.net/parthenon-phi-golden-ratio/](http://www.goldennumber.net/parthenon-phi-golden-ratio/)  
(akses 6 Desember 2016 – 23:08)

Pembagian bidang ini tidak hanya berkaitan dengan berisi/tidakny suatu area. Selain hal tersebut, beberapa perbandingan yang dapat diperhitungkan :

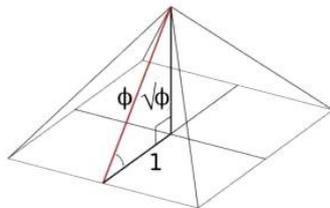
- a. Tinggi dinding dan tinggi atap rumah.  
Bagian ‘kosong’ dari spiral emas dapat kita anggap sebagai porsi dinding rumah, sedangkan porsi atapnya kita sesuaikan dengan bagian ‘terisi’ dari spiral emas.

Dengan begitu, kita mendapatkan

$$\begin{aligned} \text{tinggi dinding} : \text{atap} &= 1 : (1 - 1,618) \\ &= 1 : 0,618 \\ &= 1,618 \end{aligned}$$

yang juga merupakan rasio emas.

- b. Sisi miring piramid terhadap panjang alasnya.  
Memanfaatkan rasio emas, bentuk ideal piramida didapatkan dengan membuat perbandingan antara sisi miringnya dengan alasnya menjadi  $\phi$ .



Gambar 3.3. Rasio emas dalam piramida

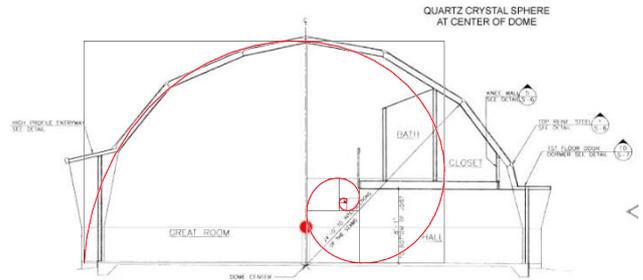
Sumber: [goldennumber.net/great-pyramid-giza-complex-golden-ratio/](http://goldennumber.net/great-pyramid-giza-complex-golden-ratio/)  
(akses 6 Desember 2016 – 23:32)

Uniknya, kuadrat dari  $\phi$  adalah 1 lebihnya dari  $\phi$ , sehingga kita mendapatkan

$$\begin{aligned} \phi + 1 &= \phi^2 \\ 1,618 + 1 &= 2,618 \end{aligned}$$

yang lebih dikenal sebagai konsep segitiga emas.

Piramida dan bidang segiempat adalah 2 bentuk dasar yang dapat kita rancang dengan konsep rasio emas. Selain kedua bentuk tersebut, ada sangat banyak macam bentuk lainnya yang juga dapat kita rancang tidak hanya dengan rasio emas, tetapi juga dengan memanfaatkan piramida dan segiempat yang sudah kita coba sebelumnya.



Gambar 3.4. Rancangan kubah dengan memanfaatkan segiempat yang dibentuk dengan spiral emas

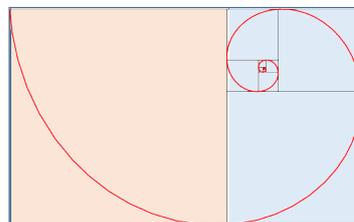
Sumber: <http://www.dreamhillresearch.com/dome/geometry.htm>  
(akses 6 Desember 2016 – 23:50)

## 2. Desain interior

Salah satu keuntungan memanfaatkan rasio emas dalam desain interior adalah untuk menjaga keseimbangan dan keteraturan. Distribusi kepadatan perabot rumah tangga dan entitasnya menjadi kunci untuk mengetahui bagaimana cara memanfaatkan rasio emas dalam masalah ini.

Sebagai permulaan, kita kembali menggunakan spiral emas sebagai referensi dalam menyusun rancangannya. Di sini, kita berasumsi bahwa ruangan yang akan kita rancang sudah memenuhi kaidah rasio emas, yaitu panjangnya dibandingkan dengan lebarnya menghasilkan 1,618.

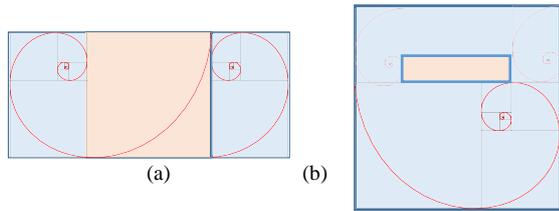
Ruangan kemudian dibagi menjadi 2 bagian, sesuai dengan kaidah ‘terisi’ dan ‘kosong’ yang telah dibahas sebelumnya. Bagian yang ‘kosong’ adalah persegi besar, yang menandakan dominasi area utama pada ruangan. Area ini adalah tempat pada ruangan dimana kita melaksanakan fungsi utama ruangan tersebut. Bagian yang ‘terisi’ adalah bagian sekunder ruangan, yang berfungsi sebagai tempat untuk melakukan hal yang tidak berhubungan dengan fungsi ruangan. Sebagai contoh, ruang makan memiliki area meja makan sebagai bagian kosongnya, dan bagian terisi bisa kita isi dengan area duduk atau lemari penyimpanan.



Gambar 3.5. Pembagian porsi ruangan dengan spiral emas

Banyaknya

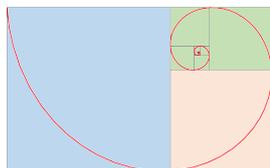
variasi bentuk geometris ruangan tentunya akan membuat kita kewalahan jika kita memanfaatkan konsep ini. Konsep spiral emas ini masih terbilang sederhana karena hanya meliputi ruangan berbentuk segiempat dengan rasio emas. Maka dari itu, konsep ini dapat kita anggap sebagai dasar untuk mendesain bentuk yang lebih menarik.



Gambar 3.6. Pemanfaatan bentuk ruang dasar untuk (a) ruangan panjang dan (b) ruangan dengan sekat

Terlepas dari bentuk ruangan, desain interior juga menuntut kita untuk dapat mengatur posisi barang – barang yang ada di ruangan tersebut sebagaimana sehingga suasana yang tercipta adalah suasana *most pleasing* “paling memuaskan”. Untuk dapat mencapai hal tersebut, perlu diketahui jumlah dan tempat yang tepat untuk barang pada ruangan.

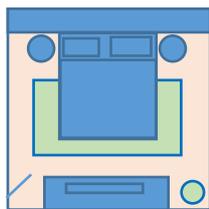
Dalam mengisi ruangan dengan barang, kita kembali melihat spiral emas untuk mengetahui banyak barang yang dapat kita isi.



Gambar 3.7. Persentase jumlah barang dalam ruangan

Perhatikan bahwa setiap warna memenuhi syarat rasio emas dari bidang awalnya (kecuali hijau, sebagai area sisa).

Warna biru mewakili banyaknya ruang yang dipakai oleh barang – barang utama dalam ruangan tersebut, yakni kira – kira 60% dari luas ruangan. Warna merah menandakan ruang kosong, tempat kita bergerak, kira – kira 24%. Sementara 16% sisanya adalah ruang untuk meletakkan barang – barang dengan fungsi sekunder, seperti ruang penyimpanan atau aksesoris ruangan (lukisan, pot bunga, dll). Contoh dari penggunaan ruang tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.8. Contoh pengaturan jumlah barang dalam kamar tidur

Pada gambar 3.8. terlihat bahwa dominasi barang yang ada adalah sebanyak 60% ditandai dengan warna biru. Perhatikan pula bahwa perbandingan area ruangan yang warnanya berbeda

$$\text{total : biru} = 100\% : 60\% = 1,66$$

$$\text{merah : hijau} = 24\% : 16\% = 1,66$$

menghasilkan sebuah angka yang mendekati rasio emas.

Telah kita ketahui bahwa 60% ruangan digunakan untuk meletakkan barang – barang. Lebih detailnya, 60% dari ruangan tersebut harus meliputi:

- Perabot rumah
- Jendela
- Pintu
- Furniture

Tujuan dari menyisakan 40% untuk ruang gerak dan serba aneka lainnya adalah untuk tetap berpegang pada konsep rasio emas ini. Selain itu, penyisaan ruang juga berguna untuk sirkulasi udara dan pencahayaan.

### 3. Pemilihan warna

Setelah menemukan jumlah barang yang tepat dan penempatannya dalam ruangan, pemilihan fitur barang dan ruangan juga harus menjadi pertimbangan. Salah satu nilai estetika dari fitur ini adalah warnanya.

Pada upabab sebelumnya, telah kita dapatkan angka 60-24-16 sebagai perbandingan ruang untuk barang di ruangan. Jika tulis perbandingannya,

$$24:16 = 1,5$$

$$(24+16):24 = 40:24 = 1,66$$

$$(40+24):40 = 64:40 = 1,6$$

$$(64+40):64 = 104:64 = 1,63$$

$$(104+64):104 = 168:104 = 1,61$$

kita mendapatkan bahwa deret tersebut tetap akan menghasilkan rasio emas. Hal ini membuktikan bahwa barisan apapun yang mengikuti kaidah Fibonacci tetap akan menghasilkan rasio emas meski bukan barisan Fibonacci itu sendiri.

Pemakaian 60-24-16 dapat kita anggap kurang sederhana dikarenakan angkanya yang tidak ‘bulat’. Untuk mempermudah perhitungan, ditemukanlah aturan baru 60 – 30 – 10 sebagai acuannya.

$$30:10 = 3$$

$$40:30 = 1,3$$

$$70:40 = 1,75$$

$$110:70 = 1,57$$

$$180/110 = 1,63$$

$$290/180 = 1,61$$

barisan ini juga tetap menghasilkan rasio emas, sehingga tidak menyalahi konsep desain sebelumnya.

Angka 60-30-10 inilah yang kerap kali digunakan sebagai acuan warna untuk desain interior maupun arsitektur bangunan. Dalam aplikasinya, kita memanfaatkan 60% dari total bidang yang akan kita warna untuk warna utama. Warna utama ini meliputi sebagian besar dinding, lantai atau karpet, secara singkat meliputi seluruh bidang yang tergolong ‘luas’ dalam ruangan. 30% lainnya mewakili warna sekunder. Warna sekunder adalah warna yang digunakan sebagai pendamping warna utama dalam mengisi ruangan. Warna sekunder digunakan untuk benda – benda yang bidangnya kira – kira setengah dari bidang yang digunakan untuk warna utama. Benda – benda tersebut mencakup kursi, pilar, atau sebagian dinding.

10% sebagai sisanya adalah apa yang kita sebut sebagai warna aksen. Warna aksen biasanya adalah warna yang mencolok dan cenderung kontras jika dibandingkan dengan warna utama dan warna sekunder. Hal ini dikarenakan warna aksen memiliki fungsi sebagai ‘penyegar’ mata yang saling melengkapi dengan dua warna sebelumnya. Beberapa benda yang dapat kita beri warna aksen, antara lain bantal, lampu, atau hiasan dinding seperti lukisan dan gantungan.



Gambar 3.9. Contoh aplikasi warna pada ruang duduk  
 Sumber: [roomservice.com/blog/2015/04/the-60-30-10-color-rule/](http://roomservice.com/blog/2015/04/the-60-30-10-color-rule/)  
 (akses 8 Desember 2016 – 22:28)

Pada gambar 3.9. dapat kita lihat ada 3 warna utama pada ruangan: putih, abu – abu, dan tosca. Warna ruangan didominasi dengan warna abu – abu, yakni pada lantai dan dindingnya – warna abu – abu memiliki presentase 60%. 3 buah sofa berwarna putih mewakili warna sekunder, yakni sebesar 30%. Perhatikanlah bahwa warna abu – abu dan putih adalah warna yang ‘dekat’, artinya ruangan akan terasa jenuh apabila hanya warna tersebut yang digunakan. Maka dari itu, digunakan warna tosca sebagai warna aksennya yang mewakili 10% dari total warna. Warna tosca yang mencolok terlihat kontras terhadap kedua warna lainnya, sehingga efek jenuh dari ruangan dapat diperkecil.

Setelah membahas contoh pewarnaan diatas, kita ketahui bahwa dalam aturan 60 30 10 diperlukan adanya 2 buah warna yang ‘dekat’ sebagai komponen warna utama dan warna sekunder, serta satu warna lagi yang cenderung kontras terhadap kedua warna tersebut. Untuk mempermudah pemilihan warna, para perancang biasanya bergantung pada *color scheme* “skema warna” yang sering digunakan untuk mewarnai.



Gambar 3.10.  
 Skema warna  
 Sumber : [spadystudios.wordpress.com](http://spadystudios.wordpress.com)  
 (akses 8 Desember 2016 – 22:37)

#### IV. SIMPULAN

Bangunan atau ruangan yang indah adalah berbeda untuk setiap orang. Selalu ada kemungkinan sebuah keindahan bagi seseorang tidak berlaku untuk orang yang lain. Keindahan adalah hal yang relatif, perhitungan yang rumit pun tidak bias menjelaskannya. Akan tetapi, pemanfaatan perhitungan deret Fibonacci beserta rasio emasnya adalah salah satu cara yang sangat baik untuk digunakan dalam membuat keindahan tersebut. Meski tidak berlaku untuk sebagian kecil orang, rasio emas menjamin terbentuknya keseimbangan dan kepuasan tersendiri bagi penikmatnya. Tidak ada salahnya memanfaatkan perhitungan ini dalam merancang keindahan tersebut.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama, puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rinaldi Munir sebagai pembimbing kuliah ini atas bimbingannya dalam pembuatan makalah ini. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman – teman atas bantuannya selama pembuatan makalah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Golden Ratio*. Dipetik 6 Desember 2016 Pukul 22:00 dari Math is Fun : <http://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html>
- [2] *Phi and The Golden Section in Architecture*. Dipetik 6 Desember 2016 Pukul 23:08 dari Golden Number : <https://www.goldennumber.net/architecture/>
- [3] *60 – 30 – 10 Rule*. Dipetik 8 Desember 2016 Pukul 22:18 dari About Home : <http://color.about.com/od/Decorating-With-Color/fl/60-30-10-Rule-how-to-use-it-and-how-to-break-it.htm>
- [4] Rinaldi Munir, *Diktat Kuliah IF2120 : Matematika Diskrit*, Bandung : Program Studi Teknik Informatika Sekolah teknik Elektro dan informatika Institut Teknologi Bandung, 2006.

#### 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, 8 Desember 2016

Edwin Kumara Tandiono  
 13515039