

Penerapan Konsep Rekursifitas pada Karya Seni *Nesting Dolls*

Diki Ardian Wirasandi - 13515092
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13515092@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Ada banyak penerapan dari konsep rekursifitas di dalam kehidupan sehari-hari, termasuk bidang seni. *Nesting dolls* atau boneka bersarang merupakan salah satu karya seni tiga dimensi yang terkenal di seluruh dunia. Ciri khas dari *nesting dolls* adalah terdapat boneka di dalam boneka. Keunikan tersebut merupakan penerapan dari konsep rekursifitas.

Kata kunci—*Nesting dolls*, Matryoshka, boneka, rekursif.

I. PENDAHULUAN

Di dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menjumpai kegiatan yang dilakukan berulang-ulang hingga mencapai suatu tujuan tertentu. Misalnya untuk mengisi air di kolam ikan menggunakan ember. Kita harus mengisi ember dengan air terlebih dahulu kemudian membawanya mendekati ke kolam yang akan kita isi, kemudian menuangkan airnya. Kegiatan itu diulang-ulang hingga kolam terisi penuh. Contoh yang lain adalah ketika ingin membuat sebuah lubang galian di tanah menggunakan cangkul. Kita harus mengayunkan cangkul ke atas dan kemudian menghantamkannya ke tanah untuk mengangkat lapisan tanah, sedikit demi sedikit dan dilakukan berulang kali hingga tanah memiliki kedalaman tertentu.

Kegiatan yang dilakukan berulang-ulang hingga mencapai suatu tujuan tertentu disebut kegiatan yang rekursif. Di bidang matematika, terdapat juga suatu fungsi yang memanggil fungsi itu sendiri atau dengan kata lain, fungsi tersebut dikerjakan berulang-ulang, yang dinamakan fungsi rekursif. Rekursifitas juga berperan penting di dalam ilmu komputer. Ada banyak sekali algoritma-algoritma komputasi yang digunakan untuk mencari solusi suatu permasalahan.

Di bidang seni, khususnya seni rupa, ternyata terdapat juga penerapan konsep rekursifitas ini, salah satu adalah karya seni tiga dimensi dalam bentuk patung atau boneka. Karya seni ini dinamakan *nesting dolls* atau dapat diartikan sebagai boneka bersarang. *Nesting dolls* merupakan boneka yang biasanya terbuat dari kayu atau keramik yang memiliki rongga di dalamnya sehingga dapat dimasukkan boneka yang lebih kecil. Bagian atas dari boneka ini dapat dibuka sehingga dapat melihat isi dari boneka tersebut. Boneka yang besar diisi dengan boneka yang lebih kecil dan boneka yang kecil diisi dengan boneka yang lebih kecil lagi, begitu seterusnya hingga boneka yang paling kecil.

Jadi, ketika kita membuka boneka besar, maka akan terdapat boneka di dalamnya, dan ketika dibuka lagi terdapat boneka lagi, dan seterusnya. Konsep yang diterapkan ini merupakan konsep rekursifitas yang memiliki arti atau filosofi tersendiri.

Makalah ini akan membahas konsep rekursifitas yang diterapkan pada karya seni *nesting dolls* atau boneka bersarang.

II. LANDASAN TEORI

A. Rekursi

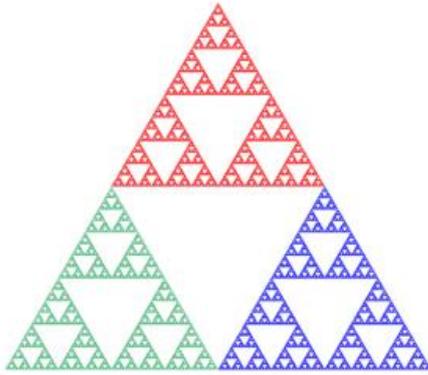
Rekursi adalah proses mendefinisikan objek dalam terminologi dirinya sendiri [4]. Rekursi juga dapat diartikan sebagai proses pengulangan dimana pengulangan tersebut terdapat kesamaan diri [3]. Contohnya adalah ketika dua buah cermin dihadapkan satu sama lain, maka akan terbentuk bayangan yang tak terbatas jumlahnya yang semakin mengecil.



Gambar 2.1 Rekursi pada cermin

(Sumber: <http://pcmedia.co.id/2016/02/seni-rekursif/>)

Contoh lain adalah pada gambar segitiga Sierpinski, yaitu gambar bidang segitiga yang di dalamnya terdapat segitiga-segitiga yang lebih kecil.



Gambar 2.2 Segitiga Sierpinski
(Sumber: <http://img.pngget.com/clip2/>)

Di dalam bidang matematika, terdapat fungsi rekursif, yaitu fungsi yang memanggil fungsi itu sendiri. Contohnya adalah fungsi Fibonacci:

$$\begin{aligned} F_0 &= 1 \\ F_1 &= 1 \\ F_{n+2} &= F_{n+1} + F_n \end{aligned}$$

Di dalam fungsi rekursif, terdapat dua again penting, yaitu :

1) Basis

Basis merupakan bagian yang berisi nilai fungsi yang terdefinisi secara eksplisit. Bagian ini juga berperan sebagai penghenti fungsi rekursif dan memberikan sebuah nilai yang terdefinisi pada fungsi rekursif. Contoh basis pada fungsi Fibonacci di atas adalah bagian:

$$\begin{aligned} F_0 &= 1 \\ F_1 &= 1 \end{aligned}$$

2) Rekurens

Rekurens merupakan bagian yang mendefinisikan fungsi dalam terminology dirinya sendiri. Contoh rekurens pada fungsi Fibonacci di atas adalah bagian :

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

Fungsi rekursif ini digunakan pula pada pemrograman. Definisinya sama, yaitu sebuah fungsi yang memanggil dirinya sendiri. Fungsi rekursif pada pemrograman juga terdapat basis, agar program dapat berhenti di suatu kondisi dan mengembalikan nilai, dan rekurens memanggil dirinya sendiri. Contoh dari fungsi rekursif pada pemrograman [3]:

```
% return true if we can find our way out
function success = find_way_out(maze, room)
    for every door in the room
        new_room = go_through_door(maze, door)
        if (find_way_out (maze, new_room))
            take that door.
        end
    end
end
end
```

B. Karya Seni Rupa Tiga Dimensi

Karya seni rupa tiga dimensi merupakan seni rupa yang dibatasi dengan tiga sisi, yaitu sisi panjang, sisi lebar dan sisi tinggi [5]. Karya seni tiga dimensi memiliki unsur-unsur penting, yaitu :

- 1) Mempunyai panjang, lebar, dan tinggi;
- 2) Menempati ruang;
- 3) Bisa dilihat dari segala sudut.

Jenis karya seni rupa tiga dimensi [5] dibagi menjadi dua, yaitu :

1) Seni rupa murni

Jenis ini tercipta bebas dan memiliki fungsi yang lebih mengutamakan keindahan. Digunakan sebagai pemuas pandangan mata dan biasanya digunakan sebagai pajangan.

2) Seni rupa terapan

Jenis ini lebih mementingkan sisi kegunaan dibanding keindahan. Biasanya untuk membantu pekerjaan manusia.

Dalam pembuatannya, seni rupa tiga dimensi memiliki teknik-teknik tersendiri [5], diantaranya :

1) Teknik aplikasi

Teknik ini biasa digunakan dalam seni menjahit dengan cara menempel, pototngan-potongn kain yang kemudian membentuk seperti binatang, bunga atau bentuk lainnya.

2) Teknik mozaik

Teknik ini menggunakan cara menempel ataumenyusun benda-benda tiga dimensi yang diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan karya seni.

3) Teknik merakit

Teknik ini dilakukan dengan cara merakit atau menyambungbeberapa potongan bahan dengan cara dipatri, disekrup, dilas atau cara lainnya.

4) Teknik pahat

Teknik ini membentuk dengan cara membuang bahan yang tidak dibutuhkan dengan alat pahat, kikir dan martil. Biasanya bahan yang digunakan adalah bahan keras, seperti batu, kayu, gips dan bahan lainnya.

5) Teknik menuang

Teknik ini menggunakan cara menuang bahan cair yang dituangkan ke alat cetakan. Bahan cair yang digunakan seperti semen, logam, karet dan sebagainya.

Contoh hasil karya seni rupa tiga dimensi antara lain:

1) Kriya

Karya seni kriya termasuk karya seni rupa terapan. Kebanyakan digunakan sebagai dekorasi, dan benda terapan lainnya, seperti *furniture*, tekstil, dan sebagainya.

2) Patung

Karya seni patung biasa menggunakan bahan batu, kayu, logam. Biasanya patung dibuat serupa dengan binatang, manusia, atau bentuk lain.

3) Keramik

Karya seni keramik yang pasti bahan dasarnya adalah keramik. Karya seni ini dapat mudah kita jumpai seperti vas bunga, guci dan sebagainya.

4) Arsitektur

Karya seni arsitektur adalah merancang dan membangun suatu bentuk dari bangunan. Selain keindahan, karya seni arsitektur juga memperhatikan keseimbangan, kekokohan dan lain-lain.

III. PEMBAHASAN

A. Nesting Dolls

Nesting Dolls atau bisa disebut dengan boneka bersarang merupakan salah satu karya seni tiga dimensi berupa patung atau boneka yang terbuat dari kayu. Pembuatan dari boneka bersarang ini menggunakan teknik pahat. Bentuknya pun beragam dan yang menjadi ciri khas adalah terdapat boneka lain yang lebih kecil di dalam suatu boneka [1].

Sebelum terkenal dan berhubungan dengan budaya Rusia, sebenarnya asal-usulnya berasal dari Cina. Bangsa Cina membuat *Nesting box* atau kotak bersarang sekitar tahun 1000 masehi. *Nesting Box* oleh bangsa Cina digunakan untuk menyimpan beras [2].



Gambar 2.3 Nesting Box dari bangsa Cina

(Sumber: <http://i2.wp.com/blog.teacollection.com/wp-content/uploads/2010/08/NestingCaskets.jpg?w=580>)

Tak lama setelah bangsa Cina menemukan *nesting box*, bangsa Jepang membuat *nesting dolls*. *Nesting dolls* bangsa Jepang ini dibentuk menyerupai *Seven Lucky Gods* atau tujuh dewa keberuntungan dari mitologi Jepang [2]. Boneka terbesarnya, yang disebut *Fukurokuju*, merupakan dewa kebahagiaan dan kesejahteraan mitologi Jepang. *Fukurokuju* digambarkan dengan kepala yang memanjang.



Gambar 2.4 Seven Lucky Gods Dolls dari Jepang
(Sumber: <http://i2.wp.com/blog.teacollection.com/wp-content/uploads/2010/08/FukurokujuDolls.jpg?w=580>)

Nesting Dolls mengalami perkembangan di Jepang dan terciptalah boneka-boneka lain seperti *Kokeshi Dolls* dan *Daruma Dolls* [2] dengan bentuknya yang bulat dan tanpa lengan.



Gambar 2.5 Daruma Dolls

(Sumber: <http://i0.wp.com/blog.teacollection.com/wp-content/uploads/2010/08/DarumaDolls.jpg?w=580>)

Setelah berkembang di Jepang, rupanya *nesting dolls* yang lain juga diciptakan di Rusia oleh Savva Mamontov dan Maliutin di awal tahun 1890an yang memiliki bentuk hampir sama dengan boneka *Seven Lucky Gods* [2] dari Jepang.



Gambar 2.6 Nesting Dolls buatan Maliutin dari Rusia

(Sumber: <http://i2.wp.com/blog.teacollection.com/wp-content/uploads/2010/08/OriginalNestingDolls.jpg?w=58>)

Boneka bersarang dari Rusia ini kemudian diberi nama

Matryoshka [1] yang berarti perempuan atau wanita terhormat, atau dapat juga diartikan ibu dari keluarga.

Setelah ditemukan, boneka Matryoshka ini kemudian dipamerkan oleh istri dari Mamontov, sang pembuat boneka, pada acara *World Exhibition* di Paris kala itu. Tak lama setelah dipamerkan, kemudian boneka bersarang kemudian menjadi terkenal di wilayah Eropa Tengah bagian timur, seperti Jerman, Polandia, Republik Ceko, Italia, dan Ukraina. Kini boneka bersarang menjadi oleh-oleh khas Rusia yang terkenal [2].



Gambar 2.7 Ragam bentuk *nesting dolls* modern

(Sumber: <http://i2.wp.com/blog.teacollection.com/wp-content/uploads/2010/08/AnimalNestingDolls2.jpg?w=5>)

B. Konsep Rekursifitas pada Nesting Dolls

Salah satu keunikan dari *nesting dolls* selain dari bentuknya yang membulat dan warnanya beragam, yaitu ukuran masing-masing boneka yang beragam.

Satu set *nesting dolls* terdiri dari beberapa boneka yang ukurannya yang paling besar hingga yang paling kecil. Semua boneka (selain boneka terbesar) dapat dimasukkan ke dalam boneka yang terbesar. Cara penyusunannya yaitu, misalkan ada empat buah boneka A, B, C, dan D. Dari yang terbesar ke terkecil ukurannya yaitu A, B, C, dan D. Boneka D (boneka terkecil) dimasukkan ke dalam boneka C. Boneka C dimasukkan ke dalam boneka B (ada dua boneka di dalam boneka B) dan boneka B dimasukkan ke dalam boneka A. Sehingga boneka B, C, dan D berada di dalam boneka A (hanya ada satu boneka yang terlihat). Masing-masing boneka dapat dibuka bagian atasnya.

Ketika membuka boneka terbesar (boneka A), maka akan terlihat boneka yang lebih kecil di dalamnya (boneka B). Ketika boneka kecil itu (boneka B) dibuka, maka akan terlihat boneka yang lebih kecil lagi (boneka C). Begitu seterusnya hingga boneka terkecil.

Di negara asalnya di Rusia, biasanya boneka *nesting dolls* yang paling kecil diisi dengan hadiah berupa kue atau permen sebagai hadiah. Sehingga, untuk mengambil hadiah di dalamnya, kita harus membukanya satu per satu boneka hingga kita menemukan hadiah tersebut. Ini sebabnya mengapa dinamakan *nesting dolls*.

Teknik yang digunakan pada karya seni *nesting dolls* ini

merupakan teknik rekursi [6]. Teknik rekursi yang digunakan cukup sederhana.

Rekursi pada *nesting dolls* ini dapat dinyatakan secara matematis. Jika ada n buah boneka dalam satu set, maka fungsi untuk membuka hingga mendapatkan hadiah adalah:

$$B(n) = B(n-1) \\ B(0) = \text{hadiah}$$

yang menjadi basis adalah:

$$B(0) = \text{hadiah}$$

dan yang menjadi rekurens adalah:

$$B(n) = B(n-1)$$

Fungsi untuk menghitung berapa jumlah boneka yang harus dibuka untuk mendapatkan hadiah adalah :

$$H(n) = 1 + H(n-1) \\ H(0) = 0$$

yang menjadi basis adalah:

$$H(0) = 0$$

dan yang menjadi rekurens adalah:

$$H(n) = 1 + H(n-1)$$

Sebagai contoh, misalkan ada empat buah boneka dalam satu set ($n=4$), maka langkah pembukaan boneka untuk mendapatkan hadiah adalah:

$$F(4) = F(3) = F(2) = F(1) = F(0) = \text{hadiah}$$

Jumlah boneka yang harus dibuka untuk mendapatkan hadiah adalah :

$$H(4) = 1 + H(3) \\ H(4) = 1 + 1 + H(2) \\ H(4) = 1 + 1 + 1 + H(1) \\ H(4) = 1 + 1 + 1 + 1 + H(0) \\ H(4) = 1 + 1 + 1 + 1 + 0 \\ H(4) = 4$$



Gambar 2.8 Nesting dolls Matryoshka
(Sumber: <https://s3.amazonaws.com/ka-cs-algorithms/doll2.jpg>

<http://i2.wp.com/blog.teacollection.com/wp-content/uploads/2010/08/AnimalNestingDolls.jpg?w=5>)

Selain ekspresi matematika, rekursi pada *nesting dolls* juga dapat di representasikan dalam kode program, misalnya:

```
function openDolls (doll)
{
  if (thereIsNoDoll) then {
    return getGift;
  }
  else {
    return openDolls (smaller_doll);
  }
}
```

```
function countDolls (doll)
{
  if (thereIsNoDoll) then {
    return 0;
  }
  else {
    return 1 + countDolls(smaller_doll);
  }
}
```

Bukan tanpa alasan mengapa *nesting dolls* menggunakan konsep rekursi khususnya pada boneka Matryoshka asal Rusia. Matryoshka sendiri yang artinya perempuan terhormat atau ibu dari keluarga [1], merupakan lambang kasih sayang. Meletakkan boneka dalam boneka menandakan anak dari ibu, yang artinya kasih sayang dari ibu terus menerus tidak ada ujungnya [2]. Diletakkannya kue atau permen di dalam boneka terkecil menandakan manisnya kasih sayang ibu kepada anak-anaknya [2].

IV. SIMPULAN

Rekursifitas tidak hanya terdapat dalam bidang matematika, sains ataupun di bidang ilmu komputer seperti pemrograman saja. Banyak penerapan dari konsep rekursifitas di bidang-bidang lainnya, salah satunya di bidang seni. Salah satu penerapan rekursi di bidang seni, terdapat pada karya seni tiga dimensi *nesting dolls* atau boneka bersarang. Konsep rekursifitas yang diterapkan pada karya seni ini cukup sederhana, namun dapat menjadi ciri khas atau keunikan dari karya seni tersebut. Selain menjadi keunikan, tentunya terdapat makna yang tersirat di balik konsep yang digunakan. Penggabungan unsur matematis dan unsur estetis bukanlah hal yang mustahil untuk menghasilkan suatu karya.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah S.W.T., karena atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T dan Ibu Harlili selaku dosen pengampu kuliah IF 2120 Matematika Diskrit yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] RIN, “*Matryoshka*“, 2009. http://russia.rin.ru/guides_e/4219.html., diakses pada tanggal 7 Desember 2016, pukul 19.30.
- [2] Tea Living Inc., *A History of Nesting Dolls*. 2010. <http://blog.teacollection.com/history-of-nesting-dolls>, diakses pada tanggal 7 Desember 2016, pukul 20.00.
- [3] A. B. Jim, *Recursion*. 2004. <https://www.cs.utah.edu/~germain/PPS/Topics/recursion.html>, diakses pada tanggal 8 Desember 2016, pukul 17.00.
- [4] Rinaldi Munir, “Diktat Kuliah IF2120 Matematika Diskrit” ,Program Studi Teknik Informatika , Institut Teknologi Bandung, 2006.
- [5] Anonim, *Seni Rupa 3 Dimensi – Teknik, Unsur dan Contohnya* . 2015. <http://ilmuseni.com/seni-rupa/seni-rupa-3-dimensi>.
- [6] Khan Academy, *Recursive Algorithm*. 2012. <https://www.cs.utah.edu/~germain/PPS/Topics/recursion.html>, diakses pada tanggal 8 Desember 2016, pukul 20.00.

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, 9 Desember 2016



Diki Ardian Wirasandi
13515092