

Pemanfaatan Algoritma BFS dan DFS dalam Pemilihan Tipe Berlian Berdasar *Budget*

Dinah Kamilah Ulfa 13511087
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
dinulfa@students.itb.ac.id

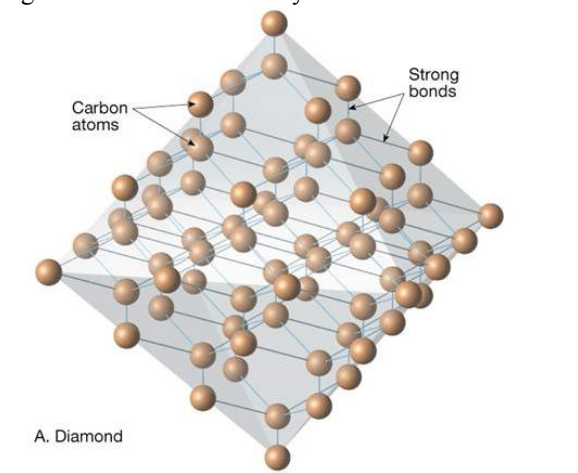
Abstrak—Berlian merupakan batu perhiasan berharga yang sejak dulu berkomoditas tinggi dan diminati oleh banyak orang. Kualitas dan harga sebuah berlian ditentukan berdasarkan standar 4Cs, yaitu *Color*, *Clarity*, *Cut*, dan *Carat Weight*, dimana variasi dari empat standar ini berpengaruh besar terhadap besr harga.

Makalah ini membahas pemanfaatan algoritma BFS dan DFS dalam membantu calon pembeli menemukan variasi dari empat standar berlian yang memenuhi budget yang mereka miliki, dengan memanfaatkan rasio antara tingkat dalam standar.

Kata kunci—BFS & DFS, berlian, tipe, pencarian

I. PENDAHULUAN

Dalam mineralogi, berlian (dari $\alpha\delta\acute{\alpha}\mu\alpha\varsigma$ Yunani kuno - Adamas "tak terpatahkan") adalah alotrop metastabil dari karbon, di mana atom karbon disusun pada variasi dari struktur kristal kubik berpusat muka disebut kisi berlian. Berlian terkenal sebagai bahan dengan kualitas fisik superlatif, yang sebagian besar berasal dari ikatan kovalen yang kuat antara atom-atomnya.



Gambar 1.1 Struktur atom karbon berlian

Secara khusus, berlian memiliki kekerasan tertinggi dan konduktivitas termal dari semua material curah. Hal ini

membuat berlian banyak diaplikasikan di industri untuk memotong dan memoles alat. Berlian juga memiliki dispersi cahaya yang tinggi. Hal ini membuat berlian banyak digunakan sebagai perhiasan.



Gambar 1.2 Berlian yang dijadikan perhiasan

Sebagai perhiasan, harga berlian didasarkan pada keindahan dan kualitasnya. Hingga pertengahan abad kedua puluh, tidak ada kesepakatan dengan standar apa kualitas berlian dapat dinilai. Sampai akhirnya pada tahun 1940, *Gemological Institute of America* (GIA) menciptakan standar pertama yang sekarang diterima secara global untuk menggambarkan berlian: *Color*, *Clarity*, *Cut*, dan *Carat Weight*. Saat ini, standar berlian yang disebut 4C ini adalah metode universal untuk menilai kualitas berlian di manapun di dunia.

Harga berlian yang dijadikan perhiasan sangat bergantung pada standar 4C. Akan tetapi, bahkan calon pembeli yang telah mengetahui standar ini masih harus mengira-ngira berlian dengan standar apa saja yang mampu mereka beli dengan anggaran yang mereka punya. Misalnya, mereka ingin membeli berlian sebesar 1 karat, dan mereka memiliki anggaran sebesar Rp 1000.000,00. Pembeli tersebut masih harus menebak atau mencari

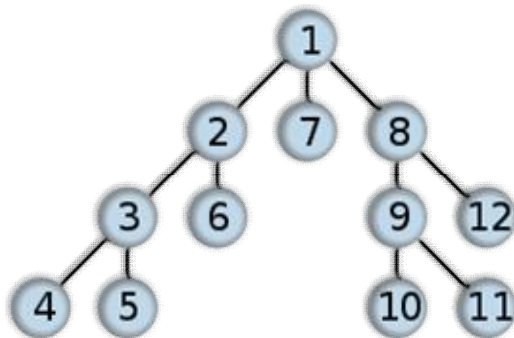
secara manual di *diamond price list* berlian dengan standar kualitas seperti apa yang dapat dibeli dengan anggaran sejumlah itu.

Algoritma BFS dan DFS dapat dimanfaatkan untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Dengan pencarian BFS dan DFS berdasarkan standar berlian ini, dapat ditemukan variasi dari standar 4C yg dapat dibeli dengan besar budget tertentu.

II. DASAR TEORI

A. DFS

DFS (Depth First Search) adalah algoritma yang melakukan pencarian mendalam, yaitu mulai dari mengunjungi satu simpul, kemudian mengunjungi anak dari simpul tersebut, demikian selanjutnya sampai solusi ditemukan atau sampai anak simpul terakhir, dimana kemudian dilakukan backtracking ke simpul yang sebelumnya dikunjungi, lalu mengunjungi anak simpul tersebut yang belum dikunjungi.



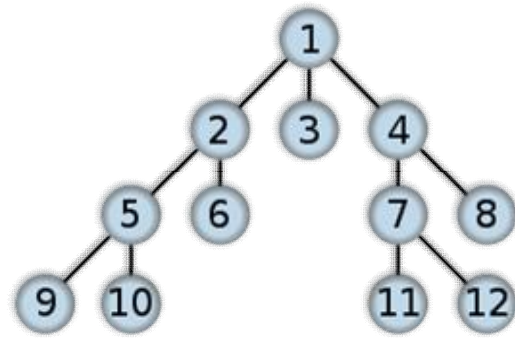
Gambar 2.1 Ilustrasi graf DFS

Adapun algoritma DFS adalah sebagai berikut:

1. Kunjungi simpul v
2. Kunjungi simpul w yang merupakan anak dari simpul v.
3. Ulangi DFS mulai dari simpul w.
4. Ketika mencapai simpul u sedemikian sehingga semua simpul yang bertetangga dengannya telah dikunjungi, pencarian dirunut-balik (backtrack) ke simpul terakhir yang dikunjungi sebelumnya dan mempunyai simpul w yang belum dikunjungi.
5. Pencarian berakhir bila tidak ada lagi simpul yang belum dikunjungi yang dapat dicapai dari simpul yang telah dikunjungi.

B. BFS

BFS (Breadth First Search) adalah algoritma yang melakukan pencarian melebar dengan mengunjungi simpul secara preorder, yaitu mengunjungi suatu simpul kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut. Selanjutnya, simpul yang belum dikunjungi dan bertetangga dengan simpul-simpul yang tadi dikunjungi, demikian seterusnya.



Gambar 2.2 Ilustrasi graf BFS

Adapun algoritma BFS adalah sebagai berikut:

1. Kunjungi simpul v
2. Kunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul v terlebih dahulu.
3. Kunjungi simpul yang belum dikunjungi dan bertetangga dengan simpul-simpul yang tadi dikunjungi, demikian seterusnya.

C. GIA 4Cs Standard

Dalam penentuan kualitas berlian, digunakan empat standar, yaitu *Color*, *Clarity*, *Cut*, dan *Carat Weight*.

1. Color

Berlian dinilai dari sedekat apa mereka mendekati *colorlessness*. Semakin tidak berwarna, maka nilai berlian akan semakin tinggi. Skala warna berlian dimulai dengan huruf D yang mewakili tanpa warna, dan berlanjut dengan peningkatan kejelasan warna sampai huruf Z.

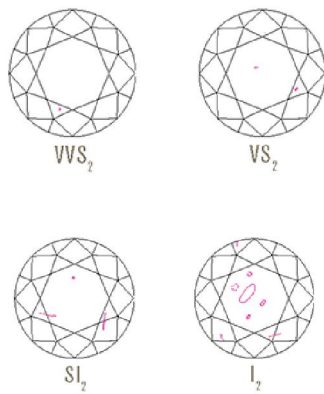


Gambar 2.3 Ilustrasi skala warna berlian

Pengecualian untuk penilaian ini adalah berlian warna mewah, seperti merah muda dan biru, yang berada di luar jangkauan skala warna ini.

2. Clarity

Tingginya nilai berlian juga dipengaruhi oleh kejernihannya. Kejernihan berlian dilihat dari tidak adanya inklusi dan noda. Skala kejernihan berlian adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Ilustrasi skala kejernihan berlian

Flawless(FL) - Tidak ada inklusi atau cacat yang terlihat oleh penilai ahli dengan menggunakan 10× pembesaran.

Internally Flawless(IF) - Tidak ada inklusi dan hanya noda yang terlihat oleh penilai ahli dengan menggunakan 10× pembesaran.

Very, Very Slightly Included (VVS1 and VVS2) - Inklusi sulit dilihat oleh penilai ahli bila menggunakan pembesaran dibawah 10× pembesaran.

Very Slightly Included (VS1 and VS2) - Inklusi yang kecil dan berkisar dari sulit ke cukup mudah untuk dilihat oleh penilai ahli bila menggunakan pembesaran dibawah 10× pembesaran.

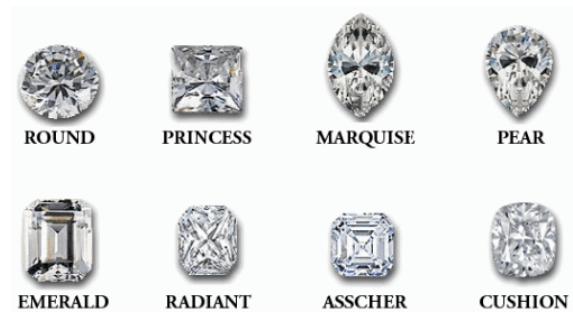
Slightly Included (SI1 dan SI2) - Inklusi yang terlihat jelas oleh penilai ahli walaupun menggunakan pembesaran dibawah 10× pembesaran.

Included (I1, I2, and I3) - Inklusi terlihat jelas walaupun menggunakan pembesaran dibawah 10× pembesaran dan dapat mempengaruhi transparansi dan kecermerlangan berlian.

3. Cut

Kualitas potongan pada berlian menentukan tiga atribut, yaitu *brilliance* (banyaknya cahaya yang dipantulkan berlian), *fire* (dispersi cahaya ke spektrum warna), and *scintillation* (pola daerah gelap dan terang serta gemerlap cahaya saat berlian digerakan). Semua atribut ini akan terlihat dengan sangat baik bila berlian memiliki potongan yang presisi dan proporsional.

Selain presisi potongan, bentuk potongan juga menentukan bagaimana sinar berlian dipantulkan.



Gambar 2.5 Tipe-tipe potongan berlian

Diantara semua potongan, tipe *round* adalah bentuk klasik yang digunakan di sebagian besar perhiasan berlian. Bentuk ini merupakan potongan yang paling jelas memperlihatkan pancaran cahaya berlian, dan oleh karenanya cenderung dihargai lebih mahal. Tipe potongan selain *round*, seperti *princess*, *marquise*, dan *emerald*, disebut *fancy shape*.

4. Carat Weight

Berat suatu berlian diukur dengan satuan karat, dimana satu karat setara dengan 0.2 gram. Tingginya nilai berlian juga sangat ditentukan oleh besar karat berlian, dimana semakin besar berlian, harga juga semakin tinggi. Akan tetapi berlian dengan ukuran besar belum tentu memiliki harga yang lebih tinggi dibanding berlian lain yang lebih kecil, karena selain karat, harga berlian juga ditentukan oleh tiga faktor di atas (*color*, *clarity*, *cut*).

III. PEMBAHASAN

Dalam menentukan harga berlian, para pebisnis perhiasan biasanya menggunakan *diamond price list*, yaitu daftar harga rata-rata berlian di seluruh dunia yang dikelompokkan berdasar ukuran (*carat weight*), bentuk potongan (*cut*), kejernihan (*clarity*), dan warna (*color*). *Diamond price list* yang paling dikenal saat ini adalah *Rapaport Diamond Price List*.

The image shows a screenshot of a 'RAPAPORT DIAMOND REPORT'. It contains several tables of diamond prices, organized by carat weight (e.g., 0.01-0.03 CT, 0.04-0.07 CT, 0.08-0.12 CT, etc.) and then by cut (Round, Fancy shape), clarity (VVS, VS, SI, I, J, K, L), and color (D, E, F, G, H, I, J, K, L). Each table lists various diamond specifications and their corresponding prices in US dollars.

Gambar 3.1 Contoh diamond price list

Bila harga-harga dalam list ini dibandingkan satu sama lain, akan ditemukan hasil perbandingan yang relatif konsisten antara satu skala dengan skala yang lain. Misalnya, perbandingan harga antara dua berlian dari ukuran, warna, dan potongan yang sama tapi memiliki perbedaan kejernihan satu tingkat akan menghasilkan perbandingan sebesar $\pm 0,8$.

Dari informasi ini, penulis membuat tabel rata-rata rasio harga antar tingkat standar 4C.

| Standar | Cut | | Clarity | Color |
|---------|-------|-------------|---------|-------|
| | Round | Fancy shape | | |
| Nilai | 1 | 0,655 | 0,821 | 0,75 |

Tabel ini dapat digunakan untuk menentukan perkiraan harga suatu berlian bila sebelumnya telah diketahui harga berlian lain yang jelas semua standar 4C nya. Cara menentukannya adalah dengan melihat perbedaan tingkat antar standarnya. Misalnya kita ingin memperkirakan harga berlian ukuran 0,5 karat dengan potongan *round*, *clarity* VVS1, dan *color* G. Bila berlian yang dijadikan perbandingan memiliki ukuran 1 karat dengan potongan *round*, *clarity* IF, dan *color* E, maka perbedaan tingkat antar standarnya adalah satu untuk *clarity*, dua untuk *color*, dan nol untuk *cut*. Dengan begitu, maka penghitungannya adalah harga berlian standar $\times 1 \times (0,831)^1 \times (0,75)^2$. Adapun bentuk rumusnya adalah sebagai berikut:

$$H = H_1 \times \frac{C}{C_1} \times L^{\Delta x} \times R^{\Delta y} \times \frac{S}{S_1}$$

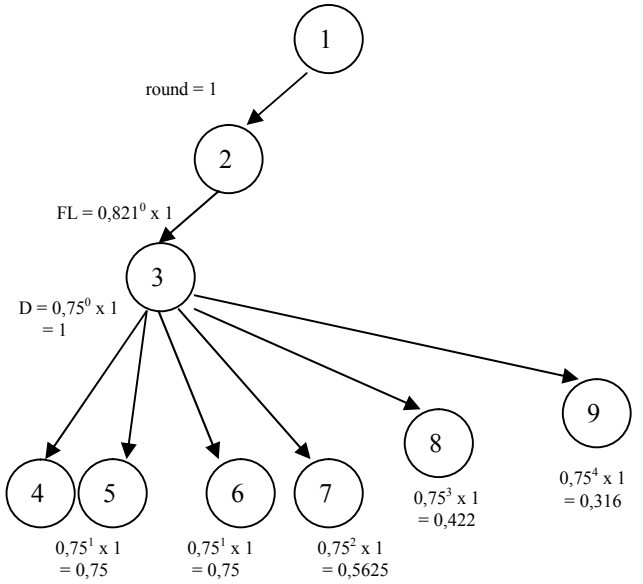
- H = Harga berlian
- H1 = Harga berlian perbandingan
- C = Tipe *cut* berlian

- C_1 = Tipe *cut* berlian perbandingan
- L = Konstanta rasio *clarity* (0,821)
- R = Konstanta rasio *color* (0,75)
- Δx = Selisih tingkat *clarity* berlian perbandingan dan berlian
- Δy = Selisih tingkat *color* berlian perbandingan dan berlian
- S = Ukuran berlian dalam karat
- S_1 = Ukuran berlian perbandingan dalam karat

Dalam penentuan tipe berlian berdasar BFS dan DFS ini, akan digunakan berlian dengan potongan *round*, *color* D, level *clarity* FL, dan berat 1 karat dengan harga sebesar \$24.606,00 sebagai standar. Adapun urutan operator dalam tahapan DFS adalah *cut*, *clarity*, dan *color*.

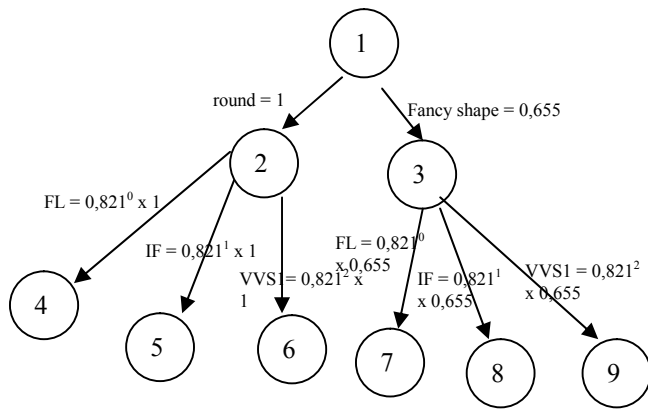
Kasus yang akan dijadikan contoh persoalan untuk dipecahkan adalah pencarian berlian sebesar satu karat dengan budget yang tersedia sebesar \$8.000,00. Diharapkan akan didapatkan berlian dengan harga berkisar antara \$7.000,00 sampai \$8.000,00.

Pertama-tama, kita cari rasio antara batas atas budget dan batas bawah budget dengan harga berlian perbandingan. Didapatkan nilai 0,28 dan 0,32. Berarti nilai berlian yang didapat nanti harus berada di dalam kisaran nilai ini. Selanjutnya, penyelesaian masalah dicari dengan DFS. Adapun ilustrasi pohon pencarian DFS adalah sebagai berikut:



Dari pohon DFS di atas, diperoleh standar 4C berlian satu karat yang memenuhi budget yang diinginkan adalah berlian dengan *cutting* *round*, tingkat *clarity* FL, tingkat *color* berbeda empat tingkat dengan berlian perbandingan, yang berarti berlian memiliki tingkat *color* H.

Selanjutnya, bila penyelesaian masalah dilakukan menggunakan BFS, maka ilustrasi pohon pencarian BFS adalah sebagai berikut:



Ilustrasi pohon BFS di atas dipotong karena keterbatasan ruang

Dari pohon DFS di atas, diperoleh standar 4C berlian satu karat yang memenuhi budget yang diinginkan adalah berlian dengan *cutting fancy shape*, tingkat *clarity* berbeda empat tingkat dengan berlian pembanding, yang berarti berlian memiliki tingkat *clarity* VS1, dan tingkat *color* D.

V. KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pencarian berlian yang memenuhi batas tertentu dapat ditemukan menggunakan algoritma DFS dan tabel rasio harga. Hanya saja, harga berlian yang terus berubah seiring waktu dan minat pasar menyebabkan tabel rasio harga harus selalu diperbarui.

REFERENCES

- [1] <http://www.a1-diamond.com/> 18-12-2013 11:47
- [2] <http://www.gia.edu/> 18-12-2013 13:57
- [3] [http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2013-2014/BFS%20dan%20DFSs%20\(2013\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2013-2014/BFS%20dan%20DFSs%20(2013).ppt) 18-12-2013 23:10
- [4] <http://www.pricerscope.com/diamond-prices/>

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, 20 Desember 2013

ttd

Dinah Kamilah Ulfa 13511087