

Aplikasi Algoritma Branch and Bound dalam Penentuan Strategi Berbisnis

Abdurrahman 13515024¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹13515024@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Beberapa cara digunakan dalam memperhitungkan nilai dari suatu usaha yang diterapkan, khususnya efektifitas metode dalam berbisnis. Algoritma yang dijelaskan dalam makalah ini, branch and bound, merupakan salah satu teknik perhitungan optimal yang tidak diragukan lagi mencakup perhitungan yang bertujuan mendapatkan cara bagaimana pemilihan dilakukan sehingga hasil akhir adalah pendapatan paling besar dalam bisnis tersebut.

Keywords—branch and bound; keuntungan maksimal; bisnis

I. PENDAHULUAN

Setiap orang berkegiatan maupun beraktifitas berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan dasar yang harus dipenuhi setiap harinya adalah kebutuhan terkait keberlangsungan hidup. Pada jaman yang telah modern ini tentu saja untuk mencapai tujuan tersebut dibutuhkan kemampuan finansial yang telah secara lumrah menjadi kemampuan pertukaran juga. Maka secara tidak langsung setiap orang dihadapkan dengan keharusan memiliki pekerjaan atau pendapatan yang tetap.

Salah satu cara berpenghasilan yang banyak diterapkan adalah dengan membangun usaha, baik itu berbentuk layanan atau jual beli barang. Dalam berusaha atau berbisnis tentu banyak faktor yang memengaruhi pendapatan sehingga sebelumnya selalu dirumuskan bagaimana strategi yang tepat dalam menyikapi setiap kondisi dan bagaimana berperilaku dalam bekerja di bidang tersebut.

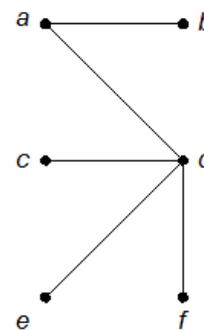
Cara-cara khusus yang telah dibuktikan mempunyai hasil yang patut dipertimbangkan menjadi suatu hal yang lumrah disebut sebagai metode. Tentu saja kekuatan suatu metode tidak dapat dibandingkan dengan perhitungan dasar dikarenakan factor waktu yang rentangnya cukup lama maupun hasil akhir yang akan didapatkan masih tidak dapat dipastikan nilainya. Maka seringkali suatu metode disederhanakan bentuknya untuk dicobakan dalam simulasi uji tertentu.

Jika metode yang diujicobakan hanya berjumlah satu, tidak terdapat alur proses alternative yang menjadi factor random dalam penghitungan nilai akhir. Di lain sisi, seringkali beberapa metode dengan variable yang mirip, mempengaruhi sector yang sama dalam suatu kasus, akan diuji dalam satu simulasi yang sama sehingga terlihat mana

metode yang memiliki keunggulan. Simulasi yang seperti inilah yang akan dijelaskan pada bab selanjutnya sehingga dapat menunjukkan keterkaitan antara kemampuan algoritma dan kemampuan pengambilan keputusan di bidang bisnis maupun bidang yang serupa.

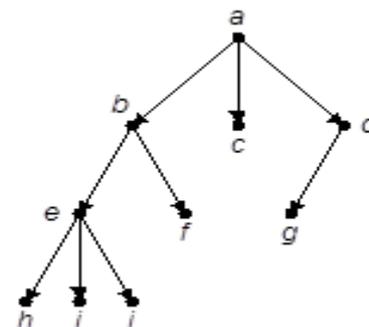
II. LANDASAN TEORI

A. Pohon



Gambar 2.1 Salah satu contoh pohon

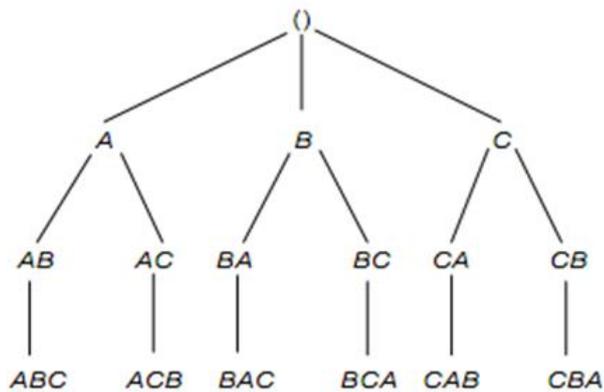
Pohon adalah graf tak berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Pada permasalahan optimal seperti yang telah dijabarkan sebelumnya, struktur pohon yang akan digunakan adalah pohon berakar. Suatu simpul menjadi simpul pertama dan simpul akar dari pohon berakar tersebut dan menentukan variabel umum yang akan diturunkan ke simpul lain yang merupakan percabangannya.



Gambar 2.2 Pohon Berakar

Pada pohon berakar terdapat terminology khusus karena setiap simpul pasti memiliki tepat satu simpul yang menunjuk ke simpul tersebut, namun terdapat pengecualian pada simpul akar. Maka untuk setiap simpul, terdapat suatu simpul lain yang lebih dominan keberadaannya sehingga dua simpul ini disebut simpul anak dan simpul orang tua. Tidak terjauh berbeda pengertian aslinya bahwa simpul anak tidak akan tercipta atau hidup tanpa adanya atau peran dari simpul orang tua.

B. Algoritma Breadth First Search



Gambar 2.3 Ilustrasi BFS, simpul dibangkitkan dari letak atas kiri

Algoritma ini sering diterapkan pada permasalahan yang membutuhkan percabangan dalam setiap kasusnya sehingga terdapat beberapa faktor, yang sering disebut dengan variabel, bersifat lokal. Setiap variabel yang bersifat lokal tersebut perlu disimpan dalam satu simpul sehingga alur permasalahan berbentuk pohon.

Setiap percabangan yang dibangkitkan akan menghasilkan simpul-simpul uji yang selanjutnya akan diperiksa apakah telah memenuhi kondisi yang diharapkan. Jika simpul bukan merupakan solusi dari permasalahan maka simpul akan dicabangkan kembali jika memungkinkan sesuai dengan urutan pembangkitannya. Jadi simpul yang telah dibangkitkan lebih dahulu akan dimatikan atau dicabangkan lebih dahulu juga.

Perlu ditekankan sekali lagi, disebabkan oleh pemrosesan yang bergantung pada pembangkitan dengan arah gerak monoton yang sama maka struktur data yang akan digunakan berbentuk antrian. Setiap kasus yang akan diuji diambil dari ujung paling awal antrian dan ujung paling akhir antrian akan menerima proses yang baru saja dibangkitkan.

Pohon yang terbentuk tentunya mempunyai cakupan yang luas dan memiliki simpul hidup, yang berada dalam

antrian pemeriksaan, yang berjumlah banyak sehingga kebutuhan akan memori pada algoritma ini relatif besar. Sedangkan ukuran besar memori dalam kuantitatif tergantung pada variabel yang tersimpan dalam simpulnya, apakah hanya dibutuhkan beberapa variabel tunggal atau hingga dibutuhkan variabel dalam bentuk array berdimensi tertentu.

C. Algoritma Branch and Bound

Algoritma branch and bound dalam pembangkitan dan pemrosesannya masih menggunakan struktur data antrian seperti algoritma breadth first search, namun menggunakan suatu nilai prioritas yang disebut dengan fungsi pembatas. Fungsi pembatas dapat diartikan nilai ekstrem paling mungkin yang dihasilkan dari suatu kasus sedemikian sehingga tidak terdapat nilai akhir yang keluar dari batas nilai fungsi tersebut.

III. STUDI KASUS PEMILIHAN METODE

Perumusan masalah yang coba diselesaikan telah mempunyai bentuk yang konkrit namun belum cukup untuk suatu mesin memproses hal tersebut. Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana alur pemecahan masalah tersebut secara teknis dan dalam penjabaran yang lebih rinci lagi.

A. Bentuk Diskrit Sebuah Bisnis

Pengertian bisnis dalam suatu tipe bentuk tertentu yang bersifat umum dibutuhkan dalam penghitungan simulasi dikarenakan tidak dapat terdapat cara sederhana lain untuk membatasi ruang lingkup permasalahan. Maka beberapa factor yang dalam bisnis yang banyaknya tentunya tidak sedikit akan dikategorikan dalam variabel yang mempunyai sifat yang mirip dengan factor tersebut.

Variabel pertama yang menjadi kandidat dalam tipe bentuk tersebut adalah variabel yang mempresentasikan kepemilikan akan suatu hal, hasil sejauh ini yang telah didapatkan, atau kekayaan. Pada bahasan selanjutnya variabel ini akan disebut dengan *w* (wealth), untuk memperpendek uraian penjelasan dan indikasi kuat bahwa berbentuk variabel yang telah ditetapkan.

Beberapa factor tidak memengaruhi kekayaan benda suatu bisnis secara langsung melainkan memiliki andil dalam mengubah kecepatan penghasilan, seperti ketersediaan alat yang menunjang, tenaga kerja, ataupun kemampuan pemasaran. Dengan asumsi bahwa factor negative tentu saja selalu dihindari maka variabel ini nilainya akan selalu positif atau 0 untuk mencegah pengurangan dalam kekayaan. Variabel ini akan disebut dengan *i* (income).

Tentu saja dalam simulasi yang akan dijalankan terdapat patokan waktu yang dirasa wajar dan dapat dijadikan identitas serta pengubah variabel lainnya dalam penghitungan sehingga setiap alur proses pasti akan berakhir

di suatu poin tertentu. Akan terdapat variabel t (time), yang menunjukkan seberapa jauh proses telah dijalankan dan seberapa jauh juga menuju batasan waktu yang telah disepakati. Jadi untuk setiap kasus terdapat satu tipe bentuk $\{w, i, t\}$.

B. Bentuk Kuantitatif Sebuah Metode

Metode dapat diterapkan berkali-kali ke suatu kasus tanpa batasan banyak maksimal metode yang dapat dipakai, karena sifat metode yang abstrak. Maka setiap metode tidak memiliki variabel yang menunjukkan banyaknya dikarenakan tidak diperlukan. Tersisa variabel apa yang selalu dipengaruhi dalam tipe bentuk bisnis oleh tipe bentuk metode.

Variabel w pada dasarnya menunjukkan hasil yang ingin diperoleh dan bergantung secara langsung ke dua variabel lainnya dalam hal penambahan. Bentuk aritmatikanya tidak lain seperti berikut,

$$w = w + i \times t$$

peran metode dengan persamaan seperti di atas akan menjadi wajar jika memengaruhi variabel i dan t . Salah satu contoh penerapan metode adalah sebagai berikut. Misalkan terdapat kasus A dan B dimana keduanya merupakan suatu tipe bentuk bisnis dan B adalah hasil penerapan suatu metode I terhadap A. Maka terdapat variabel $\{w_A, i_A, t_A\}$ dan $\{w_B, i_B, t_B\}$ yang merupakan identitas dari 2 kasus tersebut. Sedangkan variabel $\{i_I, t_I\}$ akan merujuk pada metode yang diterapkan sehingga nilai yang didapatkan,

$$w_B = w_A + i_A \times t_I$$

$$i_B = i_A + i_I$$

$$t_B = t_A + t_I$$

C. Penghitungan Fungsi Batas Atas

Penghitungan batas atas memerlukan acuan suatu variabel yang menjadi pembatas mutlak untuk setiap kasus. Variabel w dan i tentu saja bukan merupakan variabel yang dimaksud karena nilai yang semakin besar tentunya akan memperbaiki kemungkinan hasil akhir. Variabel pembatas ditentukan oleh satu variabel waktu yang menjadi indikator suatu kasus sudah mencapai akhir atau belum. Untuk kesamaan persepsi dalam pembahasan, maka dimisalkan 2 variabel berikut,

$$t_0 = 0$$

$$t_z = [\text{periode waktu dimana simulasi dijalankan}]$$

t_0 : nilai variabel waktu pada simpul akar

t_z : nilai variabel waktu pada simpul daun

Pada setiap metode tentunya terdapat nilai perbandingan kecepatan dibandingkan dengan waktu. Tentu saja nilai perbandingan yang besar akan bagus namun tergantung pada variabel t . Maka diasumsikan bahwa setiap metode memiliki waktu penerapan satu satuan waktu sehingga hanya didasarkan pada nilai perbandingan.

$$i/t_{MAX} = \text{MAX}(i/t_I, i/t_{II}, \dots)$$

$$F(A) = w_A + (t_z - t_A) \times i_A + (t_z - t_A) \times (t_z - t_A - 1) / 2 \times i/t_{MAX}$$

Dengan satu asumsi tersebut dapat dihitung dengan mudah nilai fungsi pembatas adalah suatu nilai deret aritmatik dengan beda i/t_{MAX} dan nilai awal w_A .

D. Alternatif Persoalan

Persoalan yang disimulasikan merupakan persoalan dasar dengan nilai pada variabelnya, khususnya pada tipe bentuk metode, merupakan nilai ekspektasi yang diasumsikan didapatkan dengan cabang ilmu probabilitas dan statistika. Pada kenyataannya, terdapat beberapa metode dengan nilai variabel i negative, dikarenakan kesalahan dalam keberjalanan atau hal tak terduga lainnya. Suatu metode juga dapat mengorbankan kekayaan suatu waktu tertentu untuk memperoleh penambahan kecepatan pendapatan yang signifikan, seperti membuka cabang usaha baru atau mengalokasikan dana lebih dari kemampuan pengeluaran untuk membeli peralatan yang lebih memadai.

IV. KESIMPULAN

Penghitungan optimal telah menjadi aspek yang umum dalam kehidupan sehari-hari, tetapi tidak semua hal perlu disimulasikan dengan penghitungan yang terperinci. Dalam kasus tertentu yang dirasa penting saja hal tersebut dilakukan sehingga pengambilan keputusan bisa didasarkan pada alasan yang jelas.

Ketepatan pada penghitungan simulasi dengan variabel yang disederhanakan tentunya tidak sangat presisi namun dapat mendekati hasil yang diharapkan dan kesalahan pengambilan keputusan dapat diminimalisir. Waktu penghitungan tidak terlalu lama dikarenakan kasus yang tentunya tidak memberikan hasil optimal tidak masuk dalam antrian pemrosesan. Kekurangan algoritma ini yaitu membutuhkan alokasi memori yang relative besar.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama, penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih untuk Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T. selaku dosen mata kuliah Strategi Algoritma yang telah memberikan ilmu dan menginspirasi dalam penulisan makalah ini dan aspek pembelajaran lainnya secara umum.

REFERENSI

- [1] Rinaldi Munir, "Strategi Algoritma". Bandung: Penerbit Informatika.

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, 19 Mei 2017

Abdurrahman
13515024