

# Algoritma A\* (A Star) Sebagai Salah Satu Contoh Metode Pemrograman *Branch and Bound*

Victor<sup>1</sup>, Ivan Hamidi<sup>2</sup>, Diko Aldillah<sup>3</sup>

Laboratorium Ilmu dan Rekayasa Komputasi  
Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganesha 10, Bandung

E-mail : [if13001@students.if.itb.ac.id](mailto:if13001@students.if.itb.ac.id)<sup>1</sup>, [if13044@students.if.itb.ac.id](mailto:if13044@students.if.itb.ac.id)<sup>2</sup>,  
[if13046@students.if.itb.ac.id](mailto:if13046@students.if.itb.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Algoritma A\* adalah salah satu algoritma pencarian yang cukup populer di kalangan pemrogram. Algoritma ini memberikan solusi yang cukup mangkus bagi proses *pathfinding* (pencarian jalan), sehingga sering digunakan dalam pembuatan perangkat lunak berjenis permainan (*game*). Dengan penulisan makalah ini diharapkan memberikan wawasan kepada para pembaca, khususnya peserta mata kuliah IF2251 Strategi Algoritmik Teknik Informatika ITB karena Algoritma A\* dapat dijadikan sebagai salah satu contoh pemrograman *branch and bound*, yaitu sebuah metode pemecahan masalah yang juga dibahas pada mata kuliah tersebut.

**Kata kunci:** *algoritma A\**, *pemrograman dinamis*

## 1. Pendahuluan

Algoritma A\*, dapat juga disebut sebagai Algoritma A Star, merupakan salah satu contoh algoritma pencarian yang cukup populer di dunia. Jika kita mengetikkan Algoritma A\* pada sebuah mesin pencari, seperti google.com, maka akan kita temukan lebih dari sepuluh ribu literatur mengenai algoritma A\*

Beberapa terminologi dasar yang terdapat pada algoritma ini adalah *starting point*, simpul (*nodes*), A, *open list*, *closed list*, harga (*cost*), halangan (*unwalkable*).

*Starting point* adalah sebuah terminologi untuk posisi awal sebuah benda.

A adalah simpul yang sedang dijalankan dalam algoritma pencarian jalan terpendek.

Simpul adalah petak-petak kecil sebagai representasi dari area *pathfinding*. Bentuknya dapat berupa persegi, lingkaran, maupun segitiga.

*open list* adalah tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari *starting point* maupun simpul yang sedang dijalankan.

*Closed list* adalah tempat menyimpan data simpul sebelum A yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan.

Harga (F) adalah nilai yang diperoleh dari penjumlahan nilai G, jumlah nilai tiap simpul dalam

jalur terpendek dari *starting point* ke A, dan H, jumlah nilai perkiraan dari sebuah simpul ke simpul tujuan.

Simpul tujuan yaitu simpul yang dituju.

Rintangan adalah sebuah atribut yang menyatakan bahwa sebuah simpul tidak dapat dilalui oleh A.

Prinsip algoritma ini adalah mencari jalur terpendek dari sebuah simpul awal (*starting point*) menuju simpul tujuan dengan memperhatikan harga (F) terkecil.

Diawali dengan menempatkan A pada *starting point*, kemudian memasukkan seluruh simpul yang bertetangga dan tidak memiliki atribut rintangan dengan A ke dalam *open list*. Kemudian mencari nilai H terkecil dari simpul-simpul dalam *open list* tersebut. Kemudian memindahkan A ke simpul yang memiliki nilai H terkecil. Simpul sebelum A disimpan sebagai *parent* dari A dan dimasukkan ke dalam *closed list*. Jika terdapat simpul lain yang bertetangga dengan A (yang sudah berpindah) namun belum termasuk kedalam anggota *open list*, maka masukkan simpul-simpul tersebut ke dalam *open list*. Setelah itu, bandingkan nilai G yang ada dengan nilai G sebelumnya (pada langkah awal, tidak perlu dilakukan perbandingan nilai G). Jika nilai G sebelumnya lebih kecil maka A kembali ke posisi awal. Simpul yang pernah dicoba dimasukkan ke dalam *closed list*. Hal tersebut dilakukan berulang-ulang hingga terdapat solusi atau tidak ada lagi simpul lain yang berada pada *open list*.

### 1.1 Tujuan Penulisan Makalah

Tujuan penulisan makalah ini adalah :

1. Mengenalkan Algoritma A\* atau A Star kepada mahasiswa yang mengikuti mata kuliah IF2251 Strategi Algoritmik Teknik Informatika ITB
2. Membandingkan Algoritma A\* dengan metode strategi algoritmik *Branch and Bound*.
3. Memberikan saran kepada pihak yang berkaitan dengan mata kuliah IF2251 Strategi Algoritmik Teknik Informatika ITB untuk menambahkan pembahasan Algoritma A\* pada bahan pembahasan mata kuliah tersebut.

### 1.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup makalah ini meliputi pengenalan singkat Algoritma A\* dan perbandingannya dengan metode Algoritma *Branch and Bound*.

## 2. Pembahasan dan Kesimpulan

Algoritma *Branch and Bound* adalah suatu metode strategi pemecahan masalah berbasis pencarian pada ruang status (*state-space base strategies*)

Ruang solusi diorganisasikan ke dalam pohon ruang status. Setiap simpul diberi sebuah nilai atau harga untuk mempercepat pencarian ke solusi. Simpul yang akan dibangkitkan didasarkan pada ongkos terkecil di antara simpul-simpul hidup lainnya..

Fungsi heuristik untuk menghitung taksiran nilai yang diberikan pada simpul dinyatakan sebagai berikut:

$$c(i) = f(i) + g(i)$$

$$c(i) = \text{ongkos untuk simpul } i$$

$$f(i) = \text{ongkos mencapai simpul } i \text{ dari akar}$$

$$g(i) = \text{ongkos mencapai simpul tujuan dari simpul } i$$

Jika meninjau kembali Algoritma A\*, maka terdapat kesamaan metode dalam penghitungan harga antara Algoritma *Branch and Bound* dan Algoritma A\*. Representasi metode Algoritma A\* terhadap Algoritma *Branch and Bound* adalah :

F untuk c(i)

G untuk f(i)

H untuk g(i)

Selain itu, prinsip pencarian solusi pada algoritma A\* juga merupakan representasi prinsip Algoritma *Branch and Bound*.

Dengan demikian kami menyimpulkan bahwa Algoritma A\* merupakan salah satu contoh penerapan metode Algoritma *Branch and Bound*. Pembahasan Algoritma A\* dapat juga dijadikan sebagai sarana pemahaman metode Algoritma *Branch and Bound*.

## 3. Daftar Pustaka

1. Rinaldi Munir, M.T., *Diktat Kuliah IF2251 Strategi Algoritmik*, Lab. Ilmu dan Rekayasa Komputasi Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung, 2005.
2. Patrick Lester, *A\* Pathfinding for Beginners*, <http://www.gamedev.net/reference/articles/article2003.asp>, 2003.
3. -----, *A\* Algorithm Tutorial*, <http://www.geocities.com/jheyesjones/astar.html>.