



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKGG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKGG.

BAB II

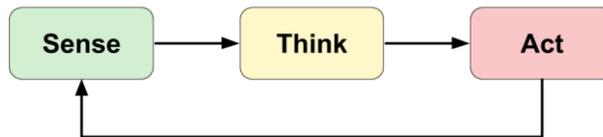
LANDASAN TEORI

A. Non Playable Character (NPC)

Pada penelitian terdahulu (Chong-Han Kim, 2006) dikatakan bahwa NPC adalah obyek dinamis yang tidak berada di bawah kendali pemain mereka dan dapat memutuskan perilaku sendiri dan beroperasi di ruang virtual dalam *game*, NPC akan berperilaku dengan cara mengulangi tiga tahap yakni *sense*, *think* dan *act*.

Gambar 2. 1

Langkah Perilaku NPC



Sumber: Kim, 2006

Dari Gambar 2.1 dapat dijabarkan isinya ke dalam Tabel 2.1:

Tabel 2. 1

Tahap Perilaku NPC

Langkah	Aktivitas
<i>Sense</i>	memahami suatu situasi melalui informasi yang sudah terjadi dalam sistem
<i>Think</i>	Menentukan aksi yang bertepatan dengan aturan dalam situasi tersebut
<i>Act</i>	Memerintah sistem untuk melakukan perbuatan atau aksi yang sudah

Sumber: Kim, 2006

NPC disebut juga *autonomous character* yakni sebuah karakter dalam *game* dimana karakter tersebut mempunyai kemampuan untuk menentukan pergerakan secara otomatis dan tanpa dikendalikan oleh pemain. Untuk membuat permainan yang lebih



menarik perlu membangun berbagai strategi. Oleh karena itu NPC harus memiliki berbagai pola perilaku dalam suatu lingkungan dalam *game* (JinHyuk Hong, 2005).

Menurut Craig W. Reynolds, *Non Player Character* (NPC) atau yang disebut juga dengan *autonomous agent* adalah karakter atau entitas yang berada di dalam komputer dan media interaktif seperti *game* dan *virtual reality* dimana NPC memiliki kemampuan untuk melakukan gerakan atau interaksi secara otomatis dan tidak dapat dikontrol oleh pemain. NPC dikendalikan secara otomatis oleh komputer, NPC dapat dibagi menjadi teman atau musuh. NPC merupakan komponen yang sangat penting dalam *game*, karena dengan adanya NPC dapat menciptakan sebuah karakter cerdas dan nyata, jika tidak ada NPC yang berperilaku cerdas, maka akan membuat *game* terlihat tidak menarik dan membosankan.

NPC yang diharapkan dapat berperilaku cerdas layaknya manusia. Makanya NPC dapat mendeteksi lingkungan, berpikir, dan memilih aksi lalu bertindak sebagai respon atas perubahan pada lingkungannya. Untuk dapat memperoleh perilaku cerdas dari NPC digunakan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). Penggunaan AI pada NPC dilakukan dengan pemberian algoritma khusus sesuai dengan perilaku cerdas yang diharapkan.

Secara garis besar maka NPC dapat diartikan sebagai sebuah karakter atau entitas yang sepenuhnya dikendalikan oleh komputer dan tidak dapat dimainkan oleh pemain. Pengendalian NPC umumnya menggunakan bidang ilmu kecerdasan buatan atau yang disebut dengan *Artificial Intelligence* (AI) dengan diberikan fungsi – fungsi seperti dapat bergerak, berinteraksi dengan *object* / pemain, serta melakukan *path finding*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

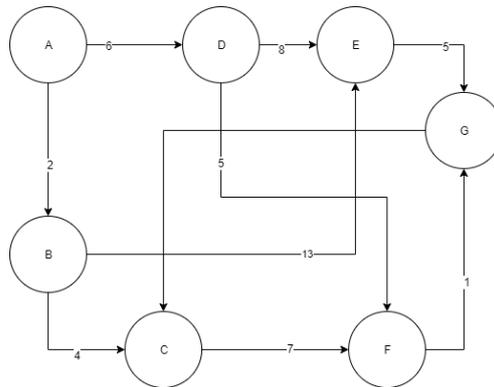


B. Path Finding

Path Finding merupakan salah satu materi yang sangat penting di dalam AI. *Path Finding* biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah pada sebuah *graph*. Dalam matematika, *graph* merupakan himpunan titik - titik atau biasa disebut dengan *node* yang terhubung oleh *edge* (penghubung antar *node*). *Edge* yang menghubungkan setiap *node* merupakan suatu vektor yang memiliki arah dan besaran tertentu. Untuk dapat menemukan jalan dari *node* awal menuju *node* tujuan, dilakukan penelusuran terhadap *graph* tersebut. Penelusuran biasanya dilakukan dengan mengikuti arah *edge* yang menghubungkan antar *node*.

Gambar 2.2

Gambaran *Graph Path Finding*



Sumber: olahan Penulis

Dapat dilihat dari Gambar 2.2, suatu *graph* dengan *node* Awal A dan *Node* Tujuan G terhubung dengan *node - node* lain dengan *edge - edge* yang memiliki besaran yang berbeda. Jika ditelusuri, terdapat banyak kombinasi rute yang dapat dilalui untuk menuju *node* tujuan. Bisa dikatakan dari *graph* tersebut, setiap *node* akan memberikan solusi arah menuju *node* tujuan. Untuk melaksanakan *path finding* dapat dilakukan beberapa metode *path finding* seperti algoritma Breadth First Search, Dijkstra, dan A Star.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang IBIKKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

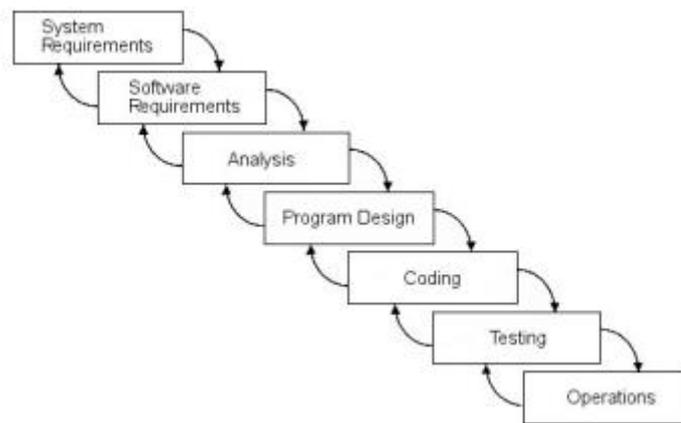


C. Waterfall

Waterfall merupakan metode pengembangan perangkat lunak terstruktur yang paling dikenal dan banyak digunakan secara luas, tidak hanya di lingkup akademis tetapi juga di industri (Pressman, 2010) Pertama kali diperkenalkan oleh Royce pada tahun 1970, di dalam waterfall Royce terdapat 7 tahapan yang berurut yang dapat saling *feedback loop* antar tahapan jika diperlukan.

Gambar 2.3

Metode Waterfall Royce

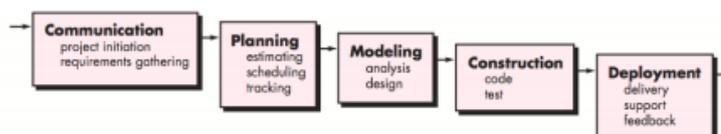


Sumber: (Royce, 1970)

Seiring dengan berjalannya waktu metode waterfall ini mengalami beberapa perubahan yakni dengan versi Pressman (Pressman, 2010), dan versi Sommerville (Sommerville, 2011)

Gambar 2.4

Metode Waterfall Versi Pressman



Sumber: Pressman, 2010

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi IBIKKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Metode ini mempunyai tahapan – tahapan sebagai berikut:

A. Communication

Langkah ini merupakan analisis terhadap kebutuhan *software*, dan tahap untuk mengadakan pengumpulan data dengan melakukan pertemuan dengan *customer*, maupun mengumpulkan data – data tambahan baik yang ada di jurnal, artikel, maupun di internet.

B. Planning

Proses *planning* merupakan lanjutan dari proses *communication*. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan *software*, termasuk rencana yang akan dilakukan.

C. Modelling

Proses *modeling* ini akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan *software* yang dapat diperkirakan sebelum *coding*. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data , arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*.

D. Construction

Construction merupakan proses *coding*. *Programmer* akan menerjemahkan transaksi yang diminta dari *user*. Setelah *programmer* selesai membuat *software* maka selanjutnya akan dilakukan *testing* terhadap *software* yang telah dibuat tadi. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan – kesalahan terhadap *software* tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



E. Deployment

- Ⓒ Tahapan ini merupakan tahap *final* dalam pembuatan sebuah sistem atau *software*. Setelah melakukan analisis, desain dan *coding* maka *software* yang sudah jadi akan digunakan oleh *user*. Kemudian *software* yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.

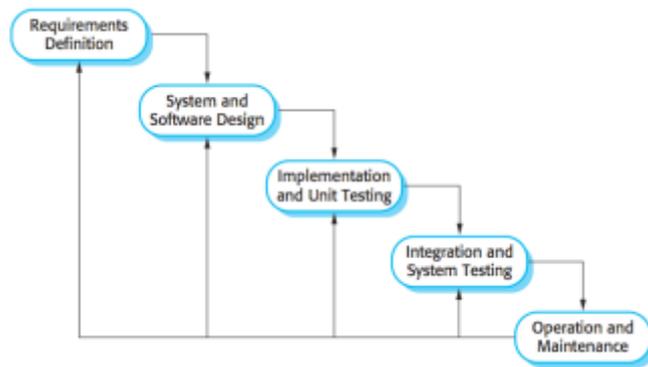
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Ⓒ Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

Gambar 2. 5

Metode Waterfall Versi Sommerville



Sumber: Sommerville, 2011

Metode ini mempunyai tahapan – tahapan sebagai berikut:

A Requirements analysis and definition

Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem

B System and Software Design

Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan - kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.



C. *Implementation and Unit Testing*

- Ⓒ Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

D. *Integration and System Testing*

Unit - unit individu atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke customer.

E. *Operation and Maintenance*

Biasanya tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. Maintenance melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan - tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

Pada prinsipnya, setiap tahapan di metode *Waterfall* menghasilkan satu atau lebih dokumen yang sudah disetujui. Tahap berikutnya tidak dapat dimulai sebelum tahapan sebelumnya selesai. Dalam tataran praktis, tahapan - tahapan tersebut saling tumpang tindih (*overlap*) dan memberikan informasi satu sama lain. Pada waktu perancangan (*design*), masalah - masalah dengan persyaratan diidentifikasi. Pada waktu pengkodean (*coding*), dapat ditemukan masalah perancangan, walaupun juga masalah lainnya. Proses pengembangan perangkat lunak bukan merupakan model linier yang sederhana karena juga melibatkan umpan balik (*feedback*) dari satu tahapan ke tahapan lainnya. Dokumen yang dihasilkan pada setiap tahapan ada kemungkinan harus diubah supaya sesuai dengan perubahan yang sudah dibuat (Sommerville, 2011).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



D. Metode – Metode *Path Finding*

1. A Star (A*)

Algoritma A* merupakan salah satu algoritma pencarian yang menganalisa input, mengevaluasi sejumlah jalur yang mungkin dilewati dan menghasilkan solusi.

Algoritma A* adalah algoritma komputer yang digunakan secara luas dalam *graph traversal* dan penemuan jalur serta proses perencanaan jalur yang bisa dilewati secara efisien di sekitar titik - titik yang disebut *node* (Reddy, 2013).

Karakteristik yang menjelaskan algoritma A* adalah pengembangan dari daftar tertutup untuk merekam area yang dievaluasi. Daftar tertutup ini adalah sebuah daftar untuk merekam area yang berdekatan dengan yang sudah dievaluasi, kemudian melakukan perhitungan jarak yang dikunjungi dari *node* awal dengan jarak diperkirakan ke *node* tujuan (Reddy, 2013).

Algoritma A* menggunakan *path* dengan *cost* paling rendah ke *node* yang membuatnya sebagai algoritma pencarian nilai pertama yang terbaik atau Best First Search (Lubis, 2016).

Cara Kerja A* dapat dijelaskan dengan ilustrasi dari Gambar 2.2, dari *graph* dengan *node* awal A dan *node* tujuan G terhubung dengan *node* - *node* lain oleh *edge* yang memiliki besaran yang berbeda. Jika ditelusuri, terdapat banyak kombinasi rute yang dapat dilalui untuk menuju *node* tujuan. Bisa dikatakan dari *graph* tersebut, bahwa setiap *node* akan memberikan beberapa solusi arah untuk mencapai *node* tujuan. A* mengevaluasi *node* dengan menggabungkan $g(n)$, yaitu *cost* untuk mencapai *node* tujuan, dan $h(n)$, yaitu *cost* yang diperlukan dari *node* untuk mencapai tujuan, dalam notasi matematika dituliskan sebagai berikut:

$$f(x) = g(x) + h(x), \text{ dimana:}$$

$$f(n) = \text{Biaya evaluasi}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta matematika IBIKKG Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



$g(n)$ = Biaya yang sudah dikeluarkan dari keadaan awal sampai keadaan n

$h(n)$ = Estimasi biaya untuk sampai pada suatu tujuan mulai dari n

Dengan menggunakan algoritma A* dapat menentukan rute teroptimal dengan waktu yang cepat karena, dengan bantuan fungsi *heuristic* dapat memilih *node* yang terbaik untuk sampai tujuan, akan tetapi akan membutuhkan proses yang besar karena algoritma ini akan memasukkan semua rute kedalam sebuah tabel lalu menggunakan fungsi *heuristic* akan menentukan rute terpendek.

2. Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan suatu algoritma disebut juga sebagai *single source shortest path* yang digunakan dalam menentukan jalur terpendek dari *node* sumber menuju *node* tujuan berdasarkan bobot tetangga. Bobot tetangga dapat berupa jarak, waktu, biaya, ataupun bobot yang lainnya. Algoritma Dijkstra bekerja dengan cara mengunjungi semua semua *node - node* yang terdapat pada *graph* dengan dimulai pada *node* sumber ke *node* dengan bobot paling kecil. Secara berulang algoritma ini akan memilih *node - node* terdekat dan menghitung total bobot semua sisi yang dilewati untuk mencapai *node* tujuan. Secara singkat proses algoritma Dijkstra dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Inisialisasi *verteks* (simpul).
- 2) Inisialisasi jarak antar *verteks*.
- 3) Tentukan *verteks* awal (s) dan *verteks* tujuan (t).
- 4) Beri label permanen= 0 ke *verteks* awal (s) dan label sementara= *infinity* ke *verteks* lainnya.
- 5) Untuk setiap *verteks* V, yang belum mendapat label permanen, mendapatkan label sementara
- 6) Cari harga minimum diantara semua *verteks* yang masih berlabel sementara.



- 7) Jadikan *verteks* minimum yang berlabel sementara menjadi *verteks* dengan label permanen, jika lebih dari satu *verteks* dipilih sembarang.
- 8) Ulangi langkah 5 sampai 7 hingga *verteks* tujuan mendapat label permanen.
- 9) Simpan hasil perhitungan.
- 10) Tampilkan hasil pencarian.

Algoritma ini akan mencari *node* tujuan dengan menelusuri semua *node-node* yang dapat dikunjungi, yang nantinya akan menghasilkan rute teroptimal, akan tetapi membuat proses pencarian menjadi panjang, karena proses mengunjungi semua *node-node* untuk mencapai tujuan akan membutuhkan performa komputer yang tinggi.

3. Breadth First Search (BFS)

Breadth first Search atau disingkat dengan BFS adalah metode pencarian yang bertujuan untuk memperluas dan memeriksa semua *node* dari sebuah *graph* atau kombinasi dari urutan dengan menggunakan semua solusi secara sistematis. dengan kata lain, BFS mencari ke seluruh *graph* atau urutan secara mendalam tanpa mempertimbangkan tujuannya (*goal*) sampai tujuan itu tercapai.

Algoritma ini memerlukan sebuah tabel antrian untuk menyimpan *node* yang telah dikunjungi. *Node - node* ini diperlukan sebagai acuan untuk mengunjungi *node - node* yang bertetangga dengannya. Tiap *node* yang telah dikunjungi masuk ke dalam antrian hanya satu kali saja. Algoritma ini juga membutuhkan table Boolean untuk menyimpan *node* yang telah dikunjungi sehingga tidak ada *node* yang dikunjungi lebih dari satu kali.

Dalam algoritma BFS, *node* yang telah dikunjungi disimpan dalam suatu antrian. Antrian ini digunakan untuk mengacu kepada *node - node* yang bertetangga dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IBI KKG (Kwik Kian Gie) Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



yang akan dikunjungi kemudian sesuai urutan antrian. Untuk memperjelas cara kerja algoritma BFS beserta antrian yang digunakannya, berikut langkah-langkah algoritma BFS:

- 1) Masukkan *node* sumber ke dalam antrian
- 2) Ambil *node* dari awal antrian, lalu cek apakah *node* merupakan solusi
- 3) Jika *node* merupakan solusi, pencarian selesai dan hasil dikembalikan.
- 4) Jika *node* bukan solusi, masukkan seluruh *node* yang bertetangga dengan *node* tersebut (*node* tetangga) ke dalam antrian
- 5) Jika antrian kosong dan setiap *node* sudah dicek, pencarian selesai dan mengembalikan hasil solusi tidak ditemukan
- 6) Ulangi pencarian dari langkah kedua

Dengan cara kerja BFS, algoritma ini dapat menemukan rute teroptimal tanpa menemukan adanya jalan buntu, karena proses pengulangan yang dilakukan oleh algoritma ini, menjamin ditemukannya solusi dan solusi tersebut adalah yang terbaik.

Dari ketiga metode *path finding* yang sudah dijelaskan, penulis membuat perbandingan antara ketiga metode tersebut:

Tabel 2. 2

Perbandingan Metode Path Finding

A*	Dijkstra	Breadth First Search
Akan menyimpan semua rute ke dalam sebuah tingkatan <i>heuristic</i> yang dapat digunakan jika ada kendala dengan path sebelumnya	Akan memilih rute dengan jumlah cost paling sedikit, dan hanya mengambil satu rute	Akan memperluas dan memeriksa semua <i>node</i> dari kombinasi urutan dengan menggunakan semua solusi secara sistematis

Sumber: Gambaran Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Dari Tabel 2.2 penulis memilih metode path finding A* karena dari ketiga metode path finding yang sudah dijelaskan penulis, Dijkstra dan BFS menggunakan performa komputer yang lebih besar daripada A*, dimana BFS dan Dijkstra menggunakan proses pengulangan antara suatu node dengan node tetangganya. Algoritma A* akan mengunjungi node - node yang penting dengan menggunakan fungsi heuristic.

E. Penelitian – Penelitian Terdahulu

a. Penerapan Algoritma A Star (A*) Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner Di Kota Bandar Lampung

Penelitian ini dilakukan oleh Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando dari informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung. Permasalahan dari penelitian ini adalah Penentuan rute terdekat sudah banyak diterapkan di berbagai macam aplikasi navigasi. Proses perhitungan rute terdekat adalah proses mencari biaya terkecil suatu rute dari node awal ke node tujuan dalam sebuah jaringan. Pada proses perhitungan rute terdekat terdapat dua macam proses yaitu proses pemberian label dan proses pemeriksaan node. Penentuan jalur terdekat dapat dilakukan menggunakan algoritma seperti Dijkstra, A Star (A*), Floyd Warshall dan lain-lain. Para peneliti mengambil algoritma A* untuk menentukan rute terdekat. Algoritma A* merupakan salah satu algoritma pencarian rute yang optimal dan lengkap. Optimal berarti rute yang dihasilkan adalah rute yang paling baik dan lengkap berarti algoritma tersebut dapat mencapai tujuan yang di harapkan. Dalam penerapannya, algoritma A* menggunakan jarak sebagai proses kalkulasi nilai terbaik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

Gambar 2. 6

Pengujian Pada Peta Sebenarnya

PENGUJIAN 1	
KORDINAT AWAL : -5.40441, 105.24131	
KORDINAT TUJUAN : -5.413144, 105.246981	
Relasi Path 1 = 0-1-3-4-5-6-7-9-10-11	1.597.34 m
Relasi Path 2 = 0-1-3-4-5-6-8-9-10-11	1.693.24 m
Relasi Path 3 = 0-1-2-5-6-7-9-10-11	1.535.86 m
Relasi Path 4 = 0-1-2-5-6-8-9-10-11	1.631.76 m
Relasi Vertek Tedekat yaitu Path 3 = 0-1-2-5-6-7-9-10-11	

Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

Setelah pengujian pada peta sebenarnya, maka dilakukakn pengujian dalam aplikasi:

Gambar 2. 7
Pengujian Pada Aplikasi

PENGUJIAN 2	
KORDINAT AWAL : -5.40441, 105.24131	
KORDINAT TUJUAN : -5.413144, 105.246981	
Jarak	1.5 Km
Durasi	5 min

Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

Hasil dari penelitian ini dapat dilihat dengan membandingkan jarak antara yang ada di peta dengan yag ada di aplikasi yang sudah dibuat oleh peneliti. Berdasarkan hasil implemntasi program aplikasi yang dilakukan dapat memberikan rekomendasi kuliner apa saja di sekitar pengguna kota Bandar Lampung dan perlu di adakan penelitian lanjut untuk memaksimalkan fungsi - fungsi aplikasi seperti menambahkan navigasi jalur ke tujuan dan sebaiknya ditambahkan beberapa pilihan jalur yang akan dipilih oleh pengguna.



b. Penerapan A Star (A*) Menggunakan Graph Untuk Menghitung Jarak

Terpendek

Penelitian ini dilakukan oleh Ida Bagus Gede Wahyu Antara Dalem dari Program Studi Ilmu Komputer, Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja Bali.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari cara kerja algoritma A* dalam mencari jarak terpendek, yang disimulasikan seperti kondisi ketika seorang mencari rute dalam keadaan jalanan macet. Simulasi ini memberikan gambaran yang lebih realistis terhadap perilaku algoritma A* dalam pencarian jarak rute terpendek.

Dari penelitian ini Ida menjelaskan cara kerja A* secara mendalam bagaimana cara menemukan rute terpendek dengan menggunakan *graph*. Ida memberikan beberapa penjelasan mengenai A*:

- 1) *Starting point* adalah sebuah terminologi untuk posisi awal sebuah benda.
- 2) A adalah *node* yang sedang dijalankan dalam algoritma pencarian jalan terpendek.
- 3) *Node* adalah petak - petak kecil sebagai representasi dari area *path finding*. Bentuknya dapat berupa persegi, lingkaran, maupun segitiga
- 4) *Open list* adalah tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari *starting point* maupun simpul yang sedang dijalankan.
- 5) *Closed list* adalah tempat menyimpan data simpul sebelum A yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan.
- 6) Harga adalah nilai yang diperoleh dari penjumlahan, jumlah nilai tiap *node* dalam jalur terpendek dari *starting point* ke A, dan jumlah nilai perkiraan dari sebuah *node* ke *node* tujuan.
- 7) *Node* tujuan yaitu *node* yang dituju.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta dilindungi IBI IKKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



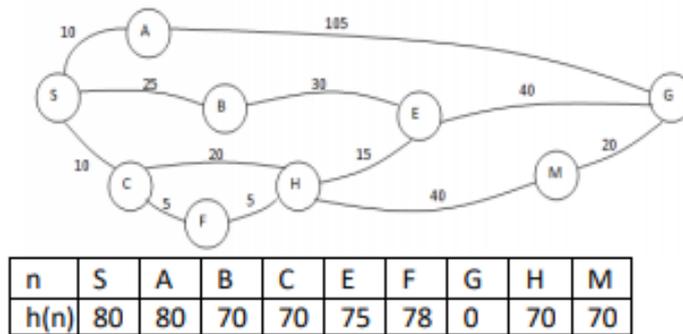
- 8) Halangan adalah sebuah atribut yang menyatakan bahwa sebuah *node* tidak dapat dilalui oleh A.

©

Pada penelitian ini Ida memberikan sebuah simulasi cara kerja A*:

Gambar 2. 8

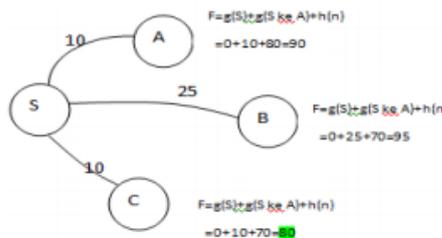
Graph Dalam Penelitian



Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

Gambar 2. 9

Langkah Pertama A*



Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

Langkah pertama, karena di *open* hanya terdapat 1 *node* (yaitu S), maka S Terpilih sebagai *best node*. *Best node* Selanjutnya adalah f(C)=80

Closed: S

Open: A, B, C

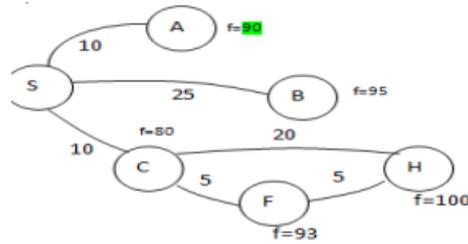
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

Gambar 2. 10

Langkah Kedua A*



Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

Langkah kedua, C dengan biaya terkecil (yaitu 80) terpilih sebagai *best node* dan dipindahkan ke *closed*, semua suksesor C dibuka yaitu F & H dan dimasukkan ke *open*.

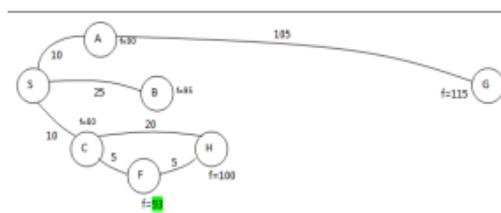
Best node Selanjutnya adalah $f(A)=90$

Closed: S, C

Open: A, B, F, H

Gambar 2. 11

Langkah Ketiga A*



Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

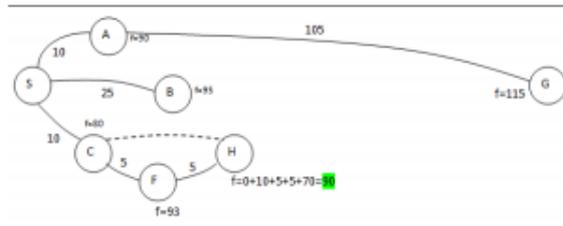
Langkah Ketiga, A dengan biaya terkecil (yaitu 90) sebagai *best node* dan dipindahkan ke *closed*, suksesor A dibuka yaitu G dimasukkan ke *open*. $f(G)=115$. *Best node* Selanjutnya adalah $f(F)=93$

Closed: S, C, A

Open: B, F, H, G

Gambar 2. 12

Langkah Keempat A*



Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

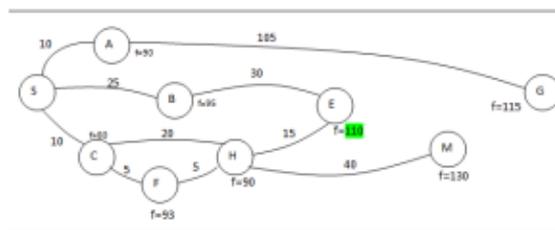
Langkah keempat, F dengan biaya terkecil (yaitu 93) sebagai *best node* dan dipindahkan ke *closed*, suksesor F dibuka yaitu H, karena H sudah *open* maka dicek, Ternyata biaya dari C ke H melalui F (yaitu 5 + 5=10) lebih kecil dari C ke H (yaitu 20). Oleh Karena itu parent dari H yang sebelumnya C menjadi F. *best node* selanjutnya f(H)=90

Closed: S, C, A, F

Open: B, G, H

Gambar 2. 13

Langkah Kelima A*



Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

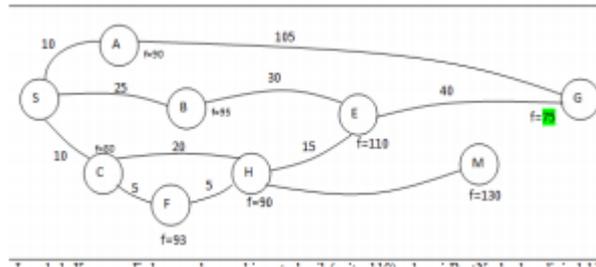


Langkah Kelima, B dengan biaya terkecil yaitu (95) sebagai BestNode dan dipindahkan ke CLOSED, suksesor B yaitu E, karena sudah OPEN, maka dicek. Jarak dari S ke E melalui B masih lebih besar yaitu (25+30+75=130). Maka tidak ada perubahan parent dari E.

Closed: S, C, F, A, H, B

Open: E, M, G

Gambar 2. 14
Langkah Keenam A*



Sumber: Sandy Purnama, Ayu megawaty, Yusra Fernando, 2018

Langkah keenam, E dengan dengan biaya terkecil (yaitu 110) sebagai *best node* dan dipindahkan ke *closed*,suksesor E dibuka yaitu G, karena G sudah *open* maka harus dicek, apakah *parent* dari G perlu diganti. Ternyata biaya S ke G melalui E lebih kecil (yaitu 0+10+5+5+15+40+0=75) sedangkan dari S ke E melalui A (yaitu 115) jadi *parent* G dirubah ke E.

Closed: S, C, F, A, H, B, E

Open: G, M

Selanjutnya, G dengan biaya terkecil (yaitu 75) terpilih sebagai *best node*. Karena *best node* sama dengan *goal*, berarti solusi sudah ditemukan. Rute dan total biaya bisa

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



ditelurusi balik dari G ke S karena setiap *node* hanya memiliki satu *parent* dan setiap *node* memiliki informasi biaya sebenarnya. Penelusuran balik menghasilkan rute S-C-F-H-E-G dengan jarak 75 KM.

Berdasarkan hasil simulasi algoritma A* pada penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal berikut:

- 1) Penentuan rute terbaik dapat dilakukan dengan Algoritma A* sehingga dapat diterapkan dengan baik.
- 2) Simulasi ini dapat menentukan rute (jalur) terbaik dari *node* awal (*start*) menuju *node* akhir (*finish*) dengan hambatan-hambatan yang diberikan disetiap rute. Dari hasil pengujian, rute yang ditemukan merupakan rute yang terbaik dengan nilai $f(n)$ terkecil dibandingkan dengan rute-rute (jalur-jalur) lainnya.
- 3) Untuk pengembangan lebih lanjut disarankan menggunakan algoritma lain selain algoritma A* untuk menentukan jalur (rute) yang terbaik. Dan juga dapat membandingkan algoritma lain tersebut apakah lebih baik dalam penentuan jalur tercepat.

c. Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Penentuan Jalur Terpendek Di Yogyakarta Menggunakan GPS Dan Qt Geolocation

Penelitian dilakukan oleh Blasius Neri Puspika, Antonius Rachmat C., dan Erick Kurniawan Dari Fakultas Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan karena dengan perkembangannya teknologi yang sekarang peta sudah tidak berbentuk gambar, tetapi dalam bentuk digital. Contohnya adalah Google Maps dan GPS (*Global Position System*). Meskipun dengan adanya peta digital atau GPS untuk mengetahui posisi pengguna, pengguna tidak dapat menentukan



jalur terpendek untuk mencapai lokasi tujuan. Salah satu cara untuk menentukan jalur terpendek adalah untuk mengintegrasikan peta ke dalam suatu *graph*. Ada beberapa metode untuk menentukan jalur dalam sebuah *graph*, salah satunya adalah algoritma Dijkstra.

Dari permasalahan ini para peneliti menggunakan teknologi GPS dan QT Library Geolocation dalam menentukan suatu lokasi pada perangkat bergerak telepon seluler dengan sistem operasi Symbian untuk menentukan jalur terpendek menuju ke lokasi yang ditentukan menggunakan Algoritma Dijkstra.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari jalur terpendek dari suatu lokasi ke lokasi tujuan pada peta.

Para peneliti membuat sebuah rancangan sistem pencari rute terdekat dalam bentuk sebuah aplikasi. Pengujian dilakukan seperti pada gambar berikut:

Gambar 2. 15

Gambar Peta Dalam Penelitian



Sumber: Blasius Neri Puspika, Antonius Rachmat C., dan Erick Kurniawan,

2012

Untuk menentukan jalur terpendek maka peta idpresentasikan dalam bentuk *graph*:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

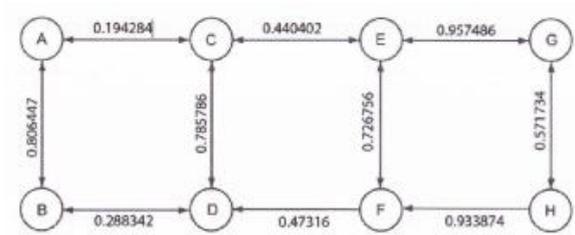
Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Gambar 2. 16

Graph Peta Dalam Penelitian

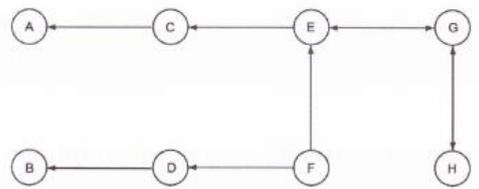


Sumber: Blasius Neri Puspika, Antonius Rachmat C., dan Erick Kurniawan, 2012

Setelah pengujian ditemukan rute terpendek menuju *node* tujuan

Gambar 2. 17

Graph Setelah Menggunakan Algoritma Dijkstra



Sumber: Blasius Neri Puspika, Antonius Rachmat C., dan Erick Kurniawan, 2012

Lalu di visualisasikan ke dalam aplikasi:

© Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

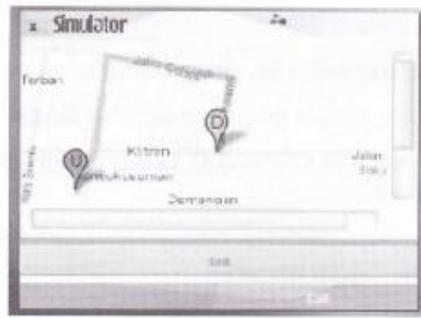
Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Gambar 2. 18

Tampilan Jalur Terpendek



Sumber: Blasius Neri Puspika, Antonius Rachmat C., dan Erick Kurniawan,
2012

Kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis dari penelitian mengenai implemmentasi algoritma Dijkstra dalam penentuan jalur terpendek di Yogyakarta menggunakan GPS dan Qt Library Geolocation adalah:

- 1) Berdasarkan pengujian terhadap Qt Library Geolocation untuk mendapatkan koordinat lokasi dari pengguna, Qt Library Geolocation mampu untuk menentukan lokasi pengguna dengan tingkat akurasi GPS sekitar 10 meter dari posisi aslinya.
- 2) Penggunaan Algoritma Dijkstra dalam menentukan jalur terpendek dari lokasi pengguna menuju lokasi yang ditentukan mampu menghasilkan solusi jalur terpendek dengan tepat.
- 3) Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, hasil akhir dari perhitungan jalur terpendek sistem dengan jarak aslinya memiliki tingkat keakuratan 98,69520/o yang berarti jarak hasil perhitungan sistem hampir mendekati jarak aslinya.

© Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



d. Penerapan Algoritma A Star (A*) Dalam Penyelesaian Rute Terpendek Pada

Pendistribusian Barang

Penelitian ini dibuat oleh Rosita Ayu Nugraeni dan Mulyono Rochmad dari jurusan matematika, Universitas Negeri Semarang. Fokus dari penelitian ini adalah mengkaji sebuah permasalahan pencarian solusi untuk masalah penentuan rute terpendek pendistribusian barang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dasar-dasar algoritma A*, untuk meneliti penentuan rute terpendek pendistribusian barang dengan algoritma A*, dan untuk meneliti penentuan rute terpendek pendistribusian barang diaplikasikan dengan berbantuan *software*. Pengambilan data dilakukan dengan cara mendokumentasikan data di kantor CV Mitra Adi Busana Semarang, selanjutnya dilakukan pencarian jarak dengan bantuan Google Maps. Analisa data dilakukan dengan menggunakan algoritma A* yang kemudian diaplikasikan dengan *software* Visual Basic .Net. Dari analisa yang dilakukan dengan cara manual maupun berbantuan *software*, diperoleh rute terpendek pendistribusian barang yaitu, CV Mitra Adi Busana - Hotel Gumaya - Hotel Merbabu - Hotel Novotel - Hotel Ibis - Hotel Grand Saraswati - Hotel Royal Phoenix - Hotel Neo Candi - Hotel Plaza dengan panjang rute terpendek 19,595 meter. Dari hasil analisa dengan algoritma A* dan bantuan *software* diperoleh rute terpendek yang sama dalam pendistribusian barang untuk mencapai seluruh lokasi pendistribusian barang dengan rute terpendek yang minimal.

Dalam percobaan ini peneliti membuat sebuah graph menggambarkan lokasi – lokasi hotel

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IBIKKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

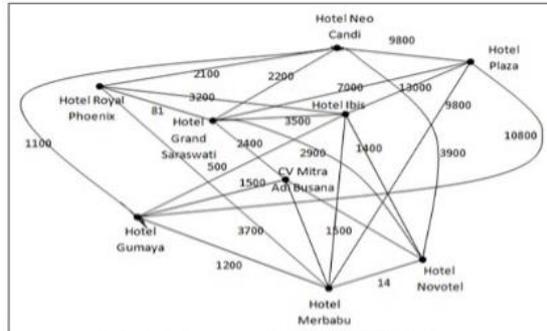
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

Gambar 2. 19

Graph Pada Penelitian



Sumber: (Rosita Ayu Nugraeni dan Mulyono Rochmad, 2014)

Dan hasil akhir pada aplikasi yang dibuat oleh peneliti adalah sebagai berikut:

Gambar 2. 20

Tampilan Hasil Akhir Aplikasi



Sumber: (Rosita Ayu Nugraeni dan Mulyono Rochmad, 2014)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diperoleh rute terpendek pendistribusian barang yaitu, CV Mitra Adi Busana - Hotel Gumaya - Hotel Merbabu - Hotel Novotel - Hotel Ibis - Hotel Grand Saraswati - Hotel Royal Phoenix - Hotel Neo Candi - Hotel Plaza dengan panjang rute terpendek 19595 meter. Hasil ini sesuai dengan perhitungan bantuan software *Visual Basic.Net*. Berdasarkan penelitian di atas, dapat disimpulkan



bahwa algoritma A* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pencarian rute terpendek pendistribusian barang CV Mitra Adi Busana Semarang.

e. Penerapan Algoritma A Star (A*) Pada Game Edukasi “The Maze Island” Berbasis Android

Penelitian ini di buat oleh Agung Pamungkas, Eka Puji Widiyanto, dan Renni Angreani, dari Jurusan Teknik Informatika, STMIK GI MDP, Palembang. Peneliti melakukan percobaan ini karena *game* edukasi memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional karena cara pembelajarannya disajikan dengan visualisasi bergerak yang menarik. Namun, *game* edukasi jarang menerapkan algoritma dalam penyelesaiannya. Alasan inilah yang membuat penulis ingin mencoba untuk menerapkan algoritma A Star (A*) pada *game* edukasi *The Maze Island* berbasis android. *Game* edukasi ini termasuk dalam *game* labirin dimana pemain diharuskan untuk mencari jalan keluar dengan rute terpendek. Algoritma A* memberikan solusi terbaik untuk memecahkan masalah ini. Tujuan utama dari *game* ini adalah untuk menerapkan algoritma A* dalam memberikan hasil pencarian untuk menemukan pintu keluar dengan rute terpendek. *Game* ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu media pembelajaran untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan dan matematika. Dan *game* ini dikembangkan pada *platform* android yang memungkinkan pengguna untuk bermain di mana pun dengan menggunakan *smartphone*.

Perancangan sistem yang dibuat oleh peneliti dapat digambarkan sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta dimiliki IBI RKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie) dan Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

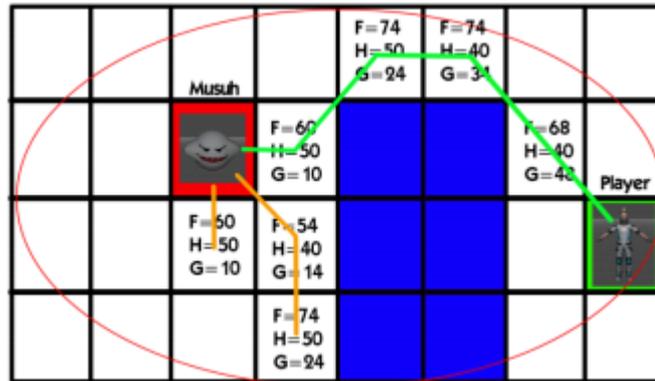
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Gambar 2. 21

Pencarian Jalur Menggunakan A*



Sumber: (Agung Pamungkas, Eka Puji Widiyanto, dan Renni Angreani, 2014)

Dari hasil rancangan yang sudah dibuat peneliti, dilakukan pengujian performa *game* pada perangkat android:

Tabel 2. 3

Pengujian Performa Android

Device	Performa	Grafik	Tata Letak
Samsung Note 1	Baik	Baik	Sesuai
Samsung Note Tab 3	Baik	Kurang Baik	Sesuai
Advan T5C	Baik	Baik	Sesuai

Sumber: (Agung Pamungkas, Eka Puji Widiyanto, dan Renni Angreani, 2014),

dengan tambahan penulis

Setelah pengujian performa *game* pada android, peneliti lalu melakukan percobaan pada logika pergerakan musuh. Teknik pengujian ini digunakan untuk menguji fungsionalitas aplikasi dengan mengabaikan *source code*

© Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Tabel 2. 4

Pengujian Pergerakan Musuh

No	Uji Coba	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Musuh dapat mendeteksi posisi pemain	Ketika pemain masuk ke area musuh maka musuh dapat mendeteksi dimana posisi pemain.	Berhasil
2	Musuh dapat mengejar pemain	Ketika musuh telah mengetahui posisi pemain, musuh akan menuju dan mengejar pemain.	Berhasil
3	Musuh dapat memilih rute terpendek	Ketika musuh mengejar pemain, musuh akan memilih rute terpendek berdasarkan dengan posisi pemain dan area musuh	Berhasil

Sumber: (Agung Pamungkas, Eka Puji Widiyanto, dan Renni Angreani, 2014)

Kesimpulan yang didapat dari percobaan ini adalah Algoritma A* lebih baik daripada algoritma lainnya karena algoritma ini memiliki nilai *heuristic* sebagai nilai perbandingan sehingga dapat mencari solusi yang terbaik dari permasalahan yang ada jika solusi itu memang ada.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Berikut adalah tabel rangkuman dari sejarah penelitian terdahulu yang memakai algoritma A* dan Dijkstra

Tabel 2.5

Tabel Rangkuman Penelitian Terdahulu Yang Memakai Algoritma A Star (A*) Dan Dijkstra Beserta Kesimpulannya.

No	Judul	Problem	Method	Solusi	Kesimpulan
1	Penerapan Algoritma A Star (A*) Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner Di Kota Bandar Lampung	Penentuan rute terdekat sudah banyak diterapkan di berbagai macam aplikasi navigasi	Dengan mengimplementasikan algoritma A* kedalam sebuah aplikasi	Aplikasi dapat memberikan informasi mengenai kuliner – kuliner kepada pengguna dan juga memberikan rute terpendek untuk kenyamanan pengguna	perlu di adakan penelitian lanjut untuk memaksimalkan fungsi-fungsi aplikasi seperti menambahkan navigasi jalur ke tujuan dan sebaiknya ditambahkan beberapa pilihan jalur yang akan dipilih oleh pengguna.
2	Penerapan A* (A Star) menggunakan <i>graph</i> untuk menghitung jarak terpendek	Teknik pencarian yang sering digunakan untuk menentukan jalur terpendek masih terlalu lambat	Dengan Membuat sebuah paragraph mengenai metode pencarian rute tercepat	Penulis menggunakan Algoritma A* untuk mencari rute tercepat	Untuk pengembangan lebih lanjut disarankan menggunakan algoritma lain selain algoritma A* untuk menentukan rute terbaik. Dan juga dapat membandingkan algoritma lain tersebut apakah lebih baik dalam penentuan jalur tercepat.

Hak cipta ini dilindungi Undang-Undang Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

Institut Bisnis

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



<p>3</p>	<p>Implementasi Algoritma Dijkstra dalam penentuan jalur terpendek di Yogyakarta menggunakan GPS dan Qt Geolocation</p>	<p>Bagaimana cara pengguna dapat mengetahui jalur terpendek untuk menuju ke lokasi tujuan</p>	<p>Dengan menggunakan GPS dan Qt Library Geolocation dan mengimplementasikan algoritma Dijkstra</p>	<p>Pembuatan sebuah aplikasi yang mempergunakan teknologi GPS dan Qt Library Geolocation,</p>	<p>Berdasarkan pengujian terhadap Qt Library Geolocation untuk mendapatkan koordinat lokasi dari pengguna, Qt Library Geolocation mampu untuk menentukan lokasi pengguna dengan tingkat akurasi GPS sekitar 10 meter dari posisi aslinya. Dan penggunaan Algoritma Dijkstra dalam menentukan jalur terpendek dari lokasi pengguna menuju lokasi yang ditentukan mampu menghasilkan solusi jalur terpendek dengan tepat</p>
<p>4</p>	<p>Penerapan Algoritma A Star (A*) dalam penyelesaian rute terpendek pada pendistribusian barang</p>	<p>Penentuan rute terpendek pendistribusian barang</p>	<p>Google Maps, A*</p>	<p>Dengan membuat sebuah aplikasi dengan bantuan Google Maps dan implementasi A*</p>	<p>algoritma A* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pencarian rute terpendek pendistribusian barang CV Mitra Adi Busana Semarang.</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis Kwik Kian Gie

1. Ditarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



5	Penerapan Algoritma A Star (A*) Pada Game Edukasi <i>The Maze Island</i> Berbasis Android	Selama ini memang telah banyak beredar game labirin, namun permainan yang ada tersebut hanya sebatas hiburan semata serta jarang menerapkan algoritma dalam penyelesaiannya	Dengan mengimplementasikan A*	Membuat sebuah game edukasi yang menerapkan algoritma A*	hasil penerapan algoritma A* telah berjalan dengan baik karena musuh dapat mendeteksi posisi pemain.
---	---	---	-------------------------------	--	--

Sumber: Olahan Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Instansi milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis

1. Ditarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.