

---

# Implementasi Algoritma A Star pada Aplikasi Game Petualangan Maze Island Berbasis Android

Rakhmat Kurniawan<sup>1</sup>, Armansyah<sup>2</sup>, Alexander Haliem<sup>3</sup>

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Meda

Email: [1rakhmat.kr@uinsu.ac.id](mailto:rakhmat.kr@uinsu.ac.id), [2armansyah@uinsu.ac.id](mailto:armansyah@uinsu.ac.id), [3alex12022018@gmail.com](mailto:alex12022018@gmail.com)

(Naskah masuk: 27 Mei 2024, diterima untuk diterbitkan: 24 September 2024)

**Abstrak:** Teknologi semakin berkembang dari waktu ke waktu seperti saat ini, khususnya perkembangan teknologi game. Pengembangan teknologi dalam game agar game bisa menjadi seperti layaknya di dunia nyata. Untuk membuat game yang realistis tentunya mengimplementasikan artificial intelligence atau kecerdasan buatan Game merupakan salah satu hiburan Masyarakat saat ini, salah satunya adalah game labirin atau yang biasa disebut game maze. Dimana game maze atau labirin menggunakan cara manual untuk menyelesaikan permainan tersebut untuk mencari rute terdekat yang akan dituju, maka dari itu algoritma a star diperlukan untuk mempermudah mencari rute tercepat dari labirin tersebut, algoritma a star merupakan salah satu metode pencarian jalur tercepat dimana penulis akan mensimulasikan algoritma a star tersebut untuk membuktikan bahwa algoritma a star bisa berjalan menentukan rute tercepat pencarian jalur terdekat untuk memudahkan pemain menuju target yang dituju.

**Kata Kunci** – Algoritma a star; Artificial Intelligence; game; maze

---

## Implementation of A Star Algorithm in the Android-Based Maze Island Adventure Game Application

**Abstract:** Technology is developing from time to time as it is today, especially the development of game technology. Develop technology in games so that games can be like in the real world. To make realistic games, of course, implement artificial intelligence. Games are one of the entertainments of today's society, one of which is the maze game or what is usually called the maze game. Where maze or labyrinth games use manual methods to complete the game to find the closest route to go, therefore the a star algorithm is needed to make it easier to find the fastest route from the maze, the a star algorithm is one of the fastest path finding methods which the author will simulate The a star algorithm is to prove that the a star algorithm can work to determine the fastest route to find the closest path to make it easier for players to get to their intended target.

**Keywords** – A star algorithm; Artificial Intelligence; game; maze

---

### 1. PENDAHULUAN

Game adalah salah satu media hiburan yang paling umum digunakan oleh banyak orang saat ini untuk mengisi waktu luang atau menghilangkan kejenuhan. Namun, saat ini game tidak hanya digunakan sebagai hiburan semata, tetapi juga mengandung pembelajaran untuk menyelesaikan masalah sehingga dapat meningkatkan perasaan pengguna. Game ini juga memiliki kelebihan dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional karena pembelajarannya disajikan melalui visualisasi bergerak yang menarik [13]. Game labirin adalah salah satu game tertua. Labirin, juga dikenal sebagai maze, adalah sebuah puzzle dengan banyak jalan buntu dan bentuk percabangan jalan yang kompleks. Selama beberapa waktu terakhir, banyak game labirin telah dirilis, tetapi kebanyakan dari mereka hanyalah hiburan dan jarang menggunakan algoritma untuk menyelesaikannya. Penulis ingin mencoba menerapkan algoritma A\* (A Star) pada game petualangan Maze Island berbasis Android karena alasan inilah.

Android adalah platform yang dikembangkan oleh Google dan terus berkembang hingga saat ini. Selain itu, Android juga dikembangkan sebagai platform hiburan dengan berbagai game, musik, dan fitur lainnya, yang memungkinkan banyak orang dapat mengakses bisnis kita di masa depan.

Allah berfirman dalam surah Ar-Rahman ayat 33

بِسُلْطٰنٍ اِلَّا تَتَّقُوْنَ لَا فَاَنفُدُوْا وَاَلْاَرْضِ السَّمٰوٰتِ اَفْطَارِ مَنْ تَتَّقُوْا اَنْ اسْتَطَعْتُمْ اِنْ وَاِلَآئِسِ الْجِنَّ يَمْعٰثَرَ

" Wahai segenap jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, tembuslah. Kamu tidak akan mampu menembusnya, kecuali dengan kekuatan (dari Allah).. " (Q.S Ar-Rahman' [55]: 33)

Allah menjelaskan dalam surah diatas bahwa setiap keinginan kita, baik melalui jalan yang jauh atau pun dekat, harapan kita sebesar apapun jika tidak karena bantuan dari Allah maka semua itu tidak akan terwujud.

Dari uraian diatas maka peneliti akan melakukan Rancang bangun algoritma A Star untuk disimulasikan apakah algoritma tersebut dapat diterapkan kedalam game labirin (Maze Island) dengan baik atau tidak.

Salah satu algoritma dalam kategori metode pencarian yang memiliki informasi adalah algoritma A\*, atau bintang A. Algoritma ini sangat efektif sebagai solusi untuk proses pencari jalan. Algoritma ini menemukan rute terpendek yang akan ditempuh dari titik awal (mulai) ke objek tujuan. Dalam simulasi ini, Algoritma A\* dengan fungsi heuristic digunakan untuk melakukan pencarian. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana algoritma A\* bekerja dalam pencarian jarak tercepat, yang disimulasikan sebagai situasi ketika seseorang mencari rute di jalanan yang macet [11].

Pada penelitian terdahulu yang dibuat oleh [6] dalam jurnalnya yang berjudul "Aplikasi Pengobatan Tradisional menggunakan Business Model Canvas (BMC) pada Startup Medis Reborn Berbasis Web". Penelitian tersebut membahas untuk memudahkan masyarakat dalam mencari pengobatan tradisional terdekat menggunakan web. Dan penulis berharap dengan penelitian ini akan terlaksana yang bertujuan untuk mensimulasikan algoritma A Star didalam game Maze Island berbasis Android.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Penerapan Algoritma A star pada Aplikasi Game Maze Island dan Merancang dan simulasi algoritma A Star dalam pencarian rute terdekat. Untuk menerapkan Algoritma A star pada Game Maze Island berbasis Android dan merancang Game pencarian jalur terdekat dengan Algoritma a Star. Manfaat penelitian mempermudah menemukan pencarian jalur terdekat dalam Game Maze Island. Membuktikan bahwa algoritma A star dapat digunakan untuk Maze Island. Dan dijadikan sebagai bahan rujukan dari penelitian berikutnya

## 2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di komplek perumahan Medan Krio Village Jl. Sei Mencirim, kec. Sunggal, kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Waktu dan jadwal penelitian dilaksanakan berlangsung mulai dari September 2022 hingga Agustus 2023 Bahan yang penulis gunakan adalah berupa data titik-titik dari rute perjalanan game yang akan dilalui sebagai jalur dari tujuan awal hingga sampai ketujuan akhir dari game labirin tersebut.

Alat yang digunakan terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang telah penulis tentukan. Penelitian Dalam pembuatan skripsi ini, berikut alatnya. Hardware yang digunakan selain PC dengan kapasitas AMD Ryzen 7 5800H dengan Radeon Graphics 3.20 GHz, kapasitas harddisk 512 GB, dan RAM 16 GB yang kuat juga Perangkat Android Qualcomm Snapdragon 680 memiliki memori internal 256 GB dan RAM 8 GB.

Software yang diperlukan dalam penelitian Sistem Operasi PC: Windows 11 Home Single Language, 64 bit, Sistem Operasi Android: Snow Cone (12) dan Python. Penulis menggunakan metode kualitatif dalam penelitian. Teknik pengumpulan data menggunakan studi pustaka, dan observasi. Tahap terakhir yakni perancangan, pengujian dan implementasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pembahasan pada penelitian digunakan dalam mengemukakan analisis dan ulasan terhadap hasil penelitian dengan menarik kesimpulan dari tujuan penelitian.

Pada penelitian ini, akan dijelaskan bagaimana pemodelan yang dirancang dapat disimulasikan untuk membuktikan bahwa algoritma A Star berjalan dengan baik pada tahap pengujian dan penerapan algoritma tersebut pada permainan Maze, Dimana Maze Island merupakan permainan Labirin dengan pemain mencari jalan atau rute untuk menemukan jalan keluar ketahap selanjutnya.

Dalam menarik kesimpulan pada penelitian, dilakukan beberapa tahapan diantaranya yaitu analisis data, representasi data, hingga didapatkan hasil dari analisis data.

#### 3.1. Analisis Data

Analisis data adalah proses pengolahan data untuk mendapatkan informasi bermanfaat yang dapat digunakan untuk membuat keputusan.

##### 1) Analisis Algoritma A Star

Algoritma A\* dapat digunakan untuk menemukan jalur terpendek dalam sebuah labirin dalam konteks permainan. A\* menggunakan Best First Search (BFS) dan menemukan jalur dengan biaya terkecil (least-cost path) dari node awal (initial node) yang diberikan ke node tujuan (goal node). Algoritma ini menggunakan fungsi heuristik jarak ditambah biaya (biasa dinotasikan dengan  $f(x)$ ) untuk menentukan urutan di mana search-nya melalui node-node yang ada pada tree

##### 2) Analisis Kebutuhan

Perhitungan akan dilakukan secara manual terlebih dahulu dengan menggunakan rumus  $F(n)$ ,  $F(n)$  tersingkat akan menentukan langkah selanjutnya dari pemain dan setelah didapatkan hasil perhitungan, maka akan dilakukan pengujian apakah perhitungan dapat membuktikan langkah yang dipilih yaitu langkah tersingkat.

- a. Jalur terpendek yang sebenarnya yang tidak dapat ditelusuri sampai diselesaikannya Algoritma A-Star (A\*) adalah  $F(n)$ .
- b. Biaya Geografis, juga dikenal sebagai  $G(n)$ , adalah jumlah total yang dihitung dari verteks awal ke verteks saat ini (halangan).
- c. Maka  $F(n)$  merupakan jumlah dari  $G(n)$  dan  $H(n)$ . ini adalah perkiraan jalur terpendek sementara waktu.

Data tampilan dari permainan bersifat statis dan tidak berubah-ubah. Struktur data yang digunakan yaitu array bersifat statis dan berukuran tetap. Saat waktu compile, pengguna tidak dapat mengubah ukuran yang telah ditetapkan.

Jika perhitungan efektif untuk dilakukan maka dilakukan pemrograman untuk menampilkan Algoritma A Star secara otomatis. Pemodelan Algoritma A Star akan direpresentasikan menggunakan bahasa pemrograman Python dan data akan dengan penerapan Algoritma A Star. Pada simulasi, pemain akan berada pada titik mulai dan Algoritma akan secara otomatis menampilkan jarak tersingkat dari pemain menuju target [1].

Perhitungan A\* (atau A-star) adalah algoritma pencarian heuristik yang digunakan untuk menemukan jalur terpendek atau solusi optimal dalam grafik atau peta yang berisi simpul-simpul (node) dan tepian (edge) yang saling terhubung. A\* digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, termasuk pencarian jalan terpendek dalam game, rute tercepat dalam sistem navigasi, dan sebagainya [8].

#### 3.2. Representasi Ruang Masalah

Data yang telah dikumpulkan dan di analisis selanjutnya dilakukan representasi untuk memecahkan permasalahan. Representasi menjadi alat bantu dalam penyelesaian sebuah masalah melalui data yang telah dikumpulkan dengan cara mewakili sebuah data tersebut ke dalam bentuk kode.

1) Algoritma A Star

Untuk proses representasi Algoritma A-Star (A\*) pertama kali ditemukan oleh Peter Hart, Nils Nilsson, dan Bertram Raphael pada tahun 1968. Algoritme A- Star adalah pencarian rute terpendek (rute terpendek) dan perbaikan dari Algoritme Pencarian Pertama Terbaik (BFS). Ini mengubah fungsi heuristiknya untuk memberikan hasil terbaik. di mana [h(n)] adalah fungsi heuristik dan [g(n)] adalah jarak sesungguhnya/biaya [2].

Algoritme Best First Search (BFS) dengan fungsi heuristik dimodifikasi menjadi Algoritme Star. Star membutuhkan dua model antrian: open dan closed [15].

Dengan mengubah fungsi heuristiknya, algoritma A\* dapat melakukan prediksi pada setiap node yang dibuat. Langkah ini dilakukan agar algoritma tersebut lebih mudah menentukan langkah selanjutnya yang diharapkan.

Dalam penggunaan game petualangan pulau maze ini, tujuan Algoritma bintang adalah menentukan jarak terpendek menuju titik tujuan dengan menggunakan grid sebagai perhitungan jarak. dengan sumbu X dan Y memiliki angka dan jumlah grid 10 x 10. Pada game petualangan Maze Island, warna hitam menunjukkan labirin, kuning menunjukkan titik awal permainan, biru menunjukkan langkah berikutnya untuk menentukan jarak terpendek, dan merah menunjukkan titik terakhir atau tujuan algoritma A Star.

Maka dari itu peneliti melakukan percobaan untuk membuktikan algoritma a star tersebut bisa berjalan dengan baik dalam permainan maze island dengan membuat grid 10 x 10 sebagai media penelitian.

10	(1,10)			(4,10)	(5,10)			(8,10)	(9,10)	
9		(2,9)	(3,9)	(4,9)	(5,9)	(6,9)		(8,9)	(9,9)	(10,9)
8	(1,8)	(2,8)		(4,8)		(6,8)	(7,8)	(8,8)	(9,8)	(10,8)
7	(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)		(6,7)	(7,7)	(8,7)		
6				(4,6)	(5,6)	(6,6)		(8,6)	(9,6)	(10,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)		(8,5)		(10,5)
4		(2,4)	(3,4)	(4,4)		(6,4)	(7,4)	(8,4)	(9,4)	
3	(1,3)			(4,3)		(6,3)		(8,3)		(10,3)
2	(1,2)		(3,2)	(4,2)		(6,2)	(7,2)	(8,2)	(9,2)	(10,2)
1		(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)	(7,1)	(8,1)	(9,1)	
Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Gambar 1. Grid Data Percobaan

2) Fungsi Heuristik

'h' adalah heuristik, yaitu perkiraan jarak yang diperlukan untuk mencapai garis finis dari kotak di grid tersebut [3].

Ada dua metode yang bisa digunakan untuk menghitung nilai h:

1. Menentukan nilai pasti h (yang tentunya memakan waktu).
2. Memanfaatkan berbagai teknik untuk memperkirakan nilai h.

Sejumlah heuristik yang umum digunakan adalah:

1. Untuk memprediksi nilai H, maka jarak dari sel atau node yang dipilih ke target dapat dihitung dengan rumus Manhattan.

$$H(n) = |X(\text{target}) - X(n)| + |Y(\text{target}) - Y(n)| \tag{1}$$

n merupakan sel atau node sekitar langkah awal yang memungkinkan untuk menuju target sehingga didapat (xn, yn).

H(n) merupakan jarak total dari node yang dipilih menuju target dan digunakan nilai mutlak dikarenakan y awal lebih besar dari y target.

2. Jarak Euclidean: Ini adalah jarak lurus dalam garis lurus antara posisi saat ini (n) dan posisi tujuan (goal). Dalam kasus grid, ini bisa dihitung sebagai:  $h = ((n.x - \text{goal.x})^2 + (n.y - \text{goal.y})^2)^{0.5}$

3. Jarak Manhattan: jumlah jarak horizontal dan vertikal antara posisi saat ini (n) dan posisi tujuan (goal). Dalam kasus grid, ini bisa dihitung sebagai berikut:

$$h = \text{abs}(n.x - \text{goal}.x) + \text{abs}(n.y - \text{goal}.y) \quad (2)$$

4. Jarak Chebyshev: Ini adalah jarak diagonal terpanjang antara posisi saat ini (n) dan posisi tujuan (goal) dalam grid. Dalam kasus grid, ini bisa dihitung sebagai:

$$h = \max(\text{abs}(n.x - \text{goal}.x), \text{abs}(n.y - \text{goal}.y)) \quad (3)$$

Dalam mengembangkan heuristik khusus yang sesuai dengan karakteristik. Heuristik ini harus menghasilkan perkiraan biaya yang adil dan tidak terlalu meremehkan atau terlalu meremehkan biaya yang sebenarnya.

Pemilihan salah satu heuristik di atas atau menggabungkan beberapa heuristik, tergantung pada masalah dan sifat grafik atau grid yang digunakan. Yang penting adalah bahwa heuristik harus adil dan tidak pernah melebihi-lebihkan biaya yang sebenarnya.

Jika menghadapi hasil perhitungan negatif dalam konteks algoritma A\* dan ingin memastikan bahwa hasilnya selalu positif, Anda dapat mengonversi hasilnya menjadi nilai mutlak. Anda dapat menggunakan fungsi nilai mutlak atau metode yang tersedia dalam bahasa pemrograman tertentu

Heuristik tersebut tetap konsisten dengan aturan algoritma A\* untuk memastikan bahwa solusi yang ditemukan adalah solusi yang optimal

### 3) Geographical Cost

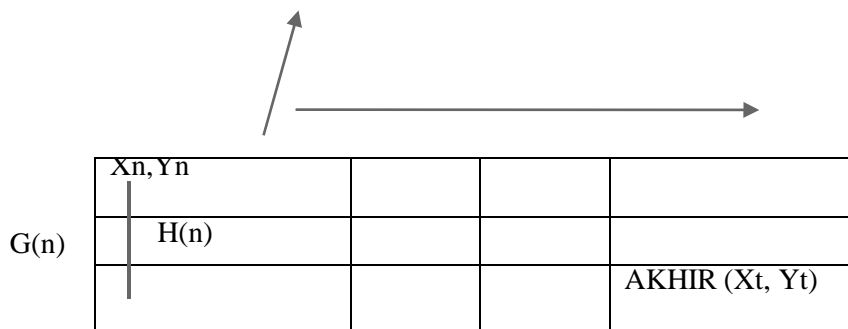
Jarak dari titik 0 menuju node yang dipilih ditetapkan dengan rumus

$$\text{Euclidean} = (n) = \sqrt{Xn^2 + Yn^2} \quad (4)$$

Langkah sebelumnya dari pemain tidak dapat diprediksi berada pada titik mana. Oleh sebab itu digunakan rumus yang dapat memprediksi kemungkinan jarak dari titik awal ke titik selanjutnya

Rumus dari sisi miring yaitu  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Sisi miring dari titik  $x_0, y_0$  menuju  $x_n, y_n$  adalah  $G(n)$



Sehingga didapatkan  $F(n)$  merupakan jarak total dari titik awal menuju target  $F(n) = G(n) + H(n)$

Pada setiap langkah, dipilih node dengan nilai 'f' terkecil (jumlah dari 'g' dan 'h') dan memproses node/sel tersebut. 'g' dan 'h' didefinisikan sesederhana mungkin. Untuk menemukan jarak terpendek, algoritma A\*(Star) digunakan dengan grafik. Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer) [5].

KET:

- 1) 'g' adalah jarak yang diperlukan untuk mencapai kotak tertentu di grid dari titik awal, mengikuti jalur yang kita buat untuk sampai ke sana.
- 2)  $X_n$  (Titik pemain pada koordinat X)
- 3)  $Y_n$  (Titik pemain pada koordinat Y)
- 4)  $X$  target (Titik tujuan pemain pada koordinat X)
- 5)  $Y$  target (Titik koordinat tujuan pemain pada koordinat Y)
- 6) Grid ( Perhitungan jarak berdasarkan kooordinat X,Y)
- 7) 'h' atau heuristik (perkiraan jarak yang diperlukan untuk mencapai garis finis dari kotak di grid tersebut)

- 8)  $H(n)$  adalah jarak total dari node yang dipilih menuju target dan digunakan nilai mutlak dikarenakan  $y$  awal lebih besar dari  $y$  target.
- 9)  $G(n)$  atau Geographical Cost adalah total jarak yang didapat dari verteks awal ke verteks sekarang (halangan).

Maka  $F(n)$  adalah jumlah dari  $G(n)$  dan  $H(n)$ . ini adalah perkiraan jalur terpendek sementara

### 3.3. Hasil Analisis Data

Fungsi  $g(n)$ , yang merupakan ukuran biaya yang telah dikeluarkan dari suatu keadaan awal hingga node  $(n)$ , adalah jumlah biaya penerapan setiap aturan sepanjang lintasan terbaik yang telah ditentukan dengan fungsi heuristik, dan bukan merupakan hasil dari perkiraan. Dalam kebanyakan kasus, akan lebih menguntungkan untuk menggambarkan fungsi sebagai kombinasi atau jumlah dari dua atau lebih komponen [16].

Fungsi  $h(n)$  adalah jumlah biaya tambahan yang perlu dikeluarkan dari node  $(n)$  hingga mencapai tujuan; fungsi  $g(n)$  tidak boleh negatif untuk informasi tambahan. Ini karena jika fungsinya negatif, lintasan yang membalik siklus akan tampak lebih baik seiring dengan panjang lintasan jika fungsinya negatif [17].

- 1) Proses pencarian telah mencapai tujuannya (target) jika  $h = h'$ .
- 2) Jika  $g = h' = 0$  maka  $f'$  random, yang berarti sistem tersebut tidak bisa untuk dikendalikan. Jika  $g = k$ ,  $k$  adalah konstanta dan biasanya bernilai 1,  $h' = 0$ , maka sistem tersebut menggunakan metode pencarian pertama terbaik

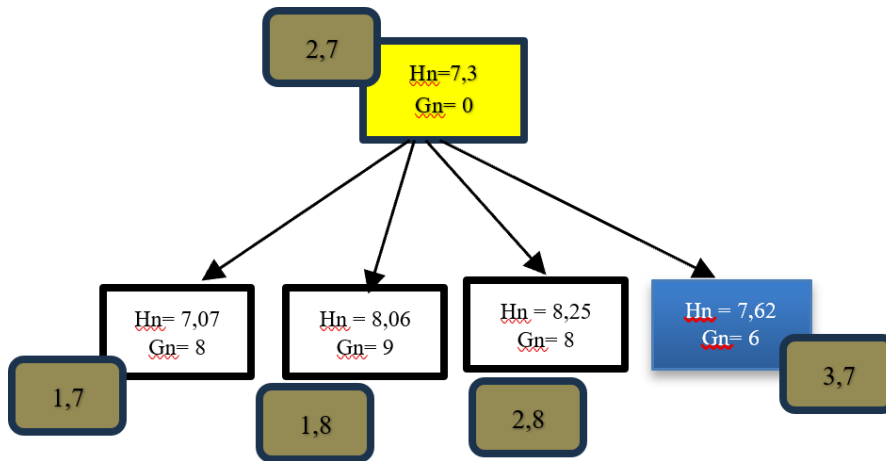
10	(1,10)			(4,10)	(5,10)			(8,10)	(9,10)	
9		(2,9)	(3,9)	(4,9)	(5,9)	(6,9)		(8,9)	(9,9)	(10,9)
8	(1,8)	(2,8)		(4,8)		(6,8)	(7,8)	(8,8)	(9,8)	(10,8)
7	(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)		(6,7)	(7,7)	(8,7)		
6				(4,6)	(5,6)	(6,6)		(8,6)	(9,6)	(10,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)		(8,5)		(10,5)
4		(2,4)	(3,4)	(4,4)		(6,4)	(7,4)	(8,4)	(9,4)	
3	(1,3)			(4,3)		(6,3)		(8,3)		(10,3)
2	(1,2)		(3,2)	(4,2)		(6,2)	(7,2)	(8,2)	(9,2)	(10,2)
1		(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)	(7,1)	(8,1)	(9,1)	
Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Gabmar 2. Data Awal Percobaan

Keterangan:

1.  $X$  awal = 2;
2.  $Y$  awal = 7;
3.  $X$  tujuan = 6;
4.  $Y$  tujuan = 4;
5. Grid = 10 x 10

Dalam analisis percobaan berikut ini dilakukan percobaan pencarian jalur terdekat dengan titik grid awal (2,7) menuju ke titik tujuan ke grid (6,4) Terdapat 4 pilihan titik koordinat dari pemain dalam memilih langkah selanjutnya. Dalam algoritma A Star agar mendapatkan rute tercepat dari pemain menuju target, didapatkan berdasarkan nilai  $F(n)$  terendah. Tiap titik akan dilakukan perhitungan nilai  $F(n)$  untuk menemukan nilai  $(fn)$  terendah dengan rumus a star  $f(n) = h(n) + g(n)$  [4]. Maka dapat dilihat dari pohon pencarian a star sebagai berikut:



Gambar 3. Pohon tujuan algoritma a star awal percobaan

Dari pohon pencarian diatas dapat dilihat semua titik yang terhubung dengan titik awal yaitu titik (1,7), (1,8), (2,8) dan (3,7) yang ditunjukkan oleh gambar dan dilakukan pembuktian perhitungan manualnya sebagai berikut :

- |   |   |
|---|---|
| <p>1) Titik grid = (1,7) Titik tujuan = (6,4)<br/> <math>G(n) = \sqrt{1 + 49}</math><br/> <math>= 7,07</math><br/> <math>H(n) =  X(target) - X(n)  +  Y(target) - Y(n) </math><br/> <math>= 5 + 3</math><br/> <math>= 8</math><br/> <math>F(n) = G(n) + H(n)</math><br/> <math>= 15,07</math></p> | <p>3) Titik Grid = (2,8) Titik tujuan = (6,4)<br/> <math>G(n) = \sqrt{4 + 64}</math><br/> <math>= 8,25</math><br/> <math>H(n) =  X(target) - X(n)  +  Y(target) - Y(n) </math><br/> <math>= 4 + 4</math><br/> <math>= 8</math><br/> <math>F(n) = G(n) + H(n)</math><br/> <math>= 16,25</math></p> |
| <p>2) Titik grid = (1,8) Titik tujuan = (6,4)<br/> <math>G(n) = \sqrt{1 + 64}</math><br/> <math>= 8,06</math><br/> <math>H(n) =  X(target) - X(n)  +  Y(target) - Y(n) </math><br/> <math>= 5 + 4</math><br/> <math>= 9</math><br/> <math>F(n) = G(n) + H(n)</math><br/> <math>= 17,06</math></p> | <p>4) Titik Grid = (3,7) Titik tujuan = (6,4)<br/> <math>G(n) = \sqrt{9 + 49}</math><br/> <math>= 7,62</math><br/> <math>H(n) =  X(target) - X(n)  +  Y(target) - Y(n) </math><br/> <math>= 3 + 3</math><br/> <math>= 6</math><br/> <math>F(n) = G(n) + H(n)</math><br/> <math>= 13,62</math></p> |

Dari perhitungan manual di atas, didapatkan hasil F(n) dengan nilai terkecil yaitu pada perhitungan keempat pada titik lokasi (3,7) dengan nilai f(n) 13,62. Oleh sebab itu pemain akan berpindah dari titik koordinat awal (2,7) menjadi titik current state (3,7) dan diberi warna biru, dengan tujuan posisi koordinatnya 6,4. Dan dituangkan didalam tabel dengan data tabelnya sebagai berikut:

Tabel 1. Data titik 1

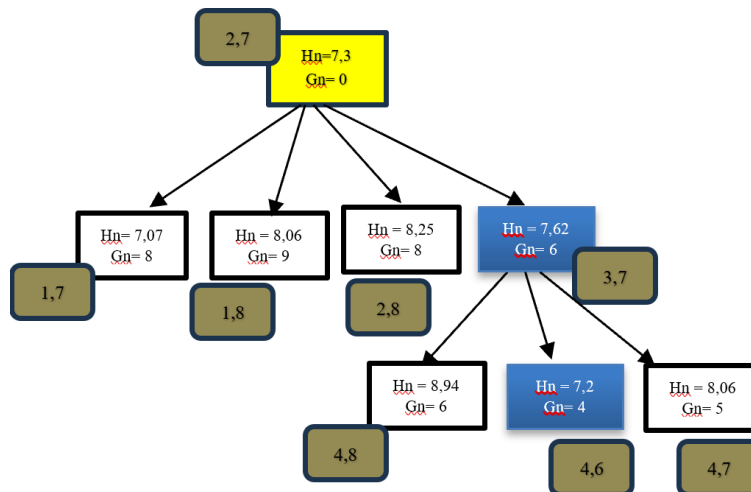
TITIK	TITIK TUJUAN (TARGETTUJUAN)	Hn (heuristik)	Gn (biaya)	Fn (biaya total)
2,7	6,4	7,3	0	7,3
1,7	6,4	7,07	8	15,07
2,8	6,4	8,25	8	16,25
1,8	6,4	8,06	9	17,06
3,7	6,4	7,62	6	13,62

Maka jika dilihat dari tabel diatas nilai f(n) terendah atau terkecil untuk dijadikan sebagai current state berikutnya atau Langkah prediksi selanjutnya menuju titik tujuan adalah titik (3.7) dengan nilai f(n) 13,62.

10	(1,10)			(4,10)	(5,10)			(8,10)	(9,10)	
9		(2,9)	(3,9)	(4,9)	(5,9)	(6,9)		(8,9)	(9,9)	(10,9)
8	(1,8)	(2,8)		(4,8)		(6,8)	(7,8)	(8,8)	(9,8)	(10,8)
7	(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)		(6,7)	(7,7)	(8,7)		
6				(4,6)	(5,6)	(6,6)		(8,6)	(9,6)	(10,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)		(8,5)		(10,5)
4		(2,4)	(3,4)	(4,4)		(6,4)	(7,4)	(8,4)	(9,4)	
3	(1,3)			(4,3)		(6,3)		(8,3)		(10,3)
2	(1,2)		(3,2)	(4,2)		(6,2)	(7,2)	(8,2)	(9,2)	(10,2)
1		(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)	(7,1)	(8,1)	(9,1)	
Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Gambar 4. Data Percobaan 2

Pencarian jalur terdekat dengan current State (3.7) menuju ke titik tujuan ke grid (6.4), Terdapat 3 pilihan titik koordinat selanjutnya dari pemain dalam memilih langkah selanjutnya. Tiap titik akan dilakukan perhitungan nilai F(n) kembali untuk menemukan nilai (fn) terendah dengan rumus a star  $f(n) = h(n) + g(n)$ . Maka dapat dilihat dari pohon pencarian a star sebagai berikut:



Gambar 5. Tujuan algoritma pohon a star percobaan 2

Dari pohon pencarian diatas dapat dilihat semua titik yang terhubung dengan titik (3.7) yaitu titik (4.8), (4.6), (4.7) yang ditunjukkan oleh gambar dan dilakukan pembuktian perhitungannya manualnya sebagai berikut :

1) Titik Grid = (4,7) Titik

$$\text{tujuan} = (6,4)$$

$$g(n) = \sqrt{16 + 49}$$

$$= 8,06$$

$$H(n) = |X(\text{target}) - X(n)| + |Y(\text{target}) - Y(n)|$$

$$= 2 + 3$$

$$= 5$$

$$F(n) = G(n) + H(n)$$

= 13,06

2) Titik Grid = (4,6) Titik

tujuan = (6,4)

$(n) = \sqrt{16 + 36}$

= 7,21

$H(n) = |X(target) - X(n)| + |Y(target) - Y(n)$

= 2 + 2

= 4

$F(n) = G(n) + H(n)$

= 11,21

3) Titik Grid = (4,8)

Titik tujuan = (6,4)

$(n) = \sqrt{16 + 64}$

= 8,94

$H(n) = |X(target) - X(n)| + |Y(target) - Y(n)$

= 2 + 4

= 6

$F(n) = G(n) + H(n)$

= 14,94

Dari perhitungan di atas, didapatkan hasil F(n) dengan nilai terkecil yaitu pada perhitungan kedua pada titik lokasi (4,6) dengan nilai f(n) 11,21. Oleh sebab itu pemain akan berpindah dari titik current state sebelumnya (3,7) menjadi (4,6) dan diberi warna biru, dengan tujuan posisi koordinatnya 6,4. Dan dituangkan didalam tabel dengan data tabelnya sebagai berikut:

Tabel 2. Data Titik 2

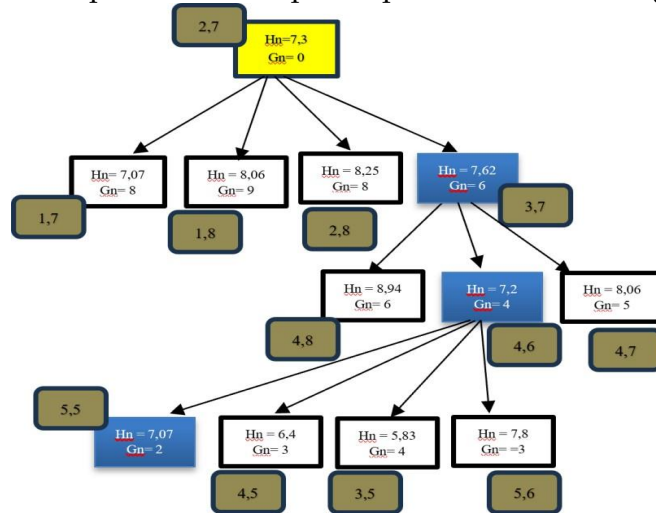
TITIK	TITIK AKHIR (TARGETTUJUAN)	Hn (heuristik)	Gn (biaya)	Fn (biaya total)
4,8	6,4	8,94	6	14,94
4,6	6,4	7,2	4	11,2
4,7	6,4	8,06	5	13,06

Maka jika dilihat dari tabel diatas nilai f(n) terendah atau terkecil untuk dijadikan sebagai current state berikutnya atau Langkah prediksi selanjutnya menuju titik tujuan adalah titik (4,6) dengan nilai f(n) 11,2.

10	(1,10)		(4,10)	(5,10)		(8,10)	(9,10)			
9		(2,9)	(3,9)	(4,9)	(5,9)	(6,9)		(8,9)	(9,9)	(10,9)
8	(1,8)	(2,8)		(4,8)		(6,8)	(7,8)	(8,8)	(9,8)	(10,8)
7	(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)		(6,7)	(7,7)	(8,7)		
6				(4,6)	(5,6)	(6,6)		(8,6)	(9,6)	(10,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)		(8,5)		(10,5)
4		(2,4)	(3,4)	(4,4)		(6,4)	(7,4)	(8,4)	(9,4)	
3	(1,3)			(4,3)		(6,3)		(8,3)		(10,3)
2	(1,2)		(3,2)	(4,2)		(6,2)	(7,2)	(8,2)	(9,2)	(10,2)
1		(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)	(7,1)	(8,1)	(9,1)	
Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Gambar 6. Data Percobaan 3

Pencarian jalur terdekat dengan current State (4,6) menuju ke titik tujuan ke titik (6,4), Terdapat 4 pilihan titik koordinat dari pemain dalam memilih langkah selanjutnya. Tiap titik akan dilakukan perhitungan nilai F(n) kembali untuk menemukan nilai (fn) terendah dengan rumus a star  $f(n) = h(n) + g(n)$ . Maka dapat dilihat dari pohon pencarian a star sebagai berikut:



Gambar 7. Pohon tujuan algoritma a star percobaan 3

1) Titik Gird = (3,5) Titik

$$\begin{aligned} \text{Tujuan} &= (6,4) \\ (n) &= \sqrt{9 + 25} \\ &= 5,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H(n) &= |X(\text{target}) - X(n)| + |Y(\text{target}) - Y(n)| \\ &= 3 + 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(n) &= G(n) + H(n) \\ &= 9,8 \end{aligned}$$

2) Titik Grid = (5,6) Titik

$$\begin{aligned} \text{Tujuan} &= (6,4) \\ (n) &= \sqrt{25 + 36} \\ &= 7,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H(n) &= |X(\text{target}) - X(n)| + |Y(\text{target}) - Y(n)| \\ &= 4 + 7 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(n) &= G(n) + H(n) \\ &= 10,81 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan hasil F(n) dengan nilai terkecil yaitu pada perhitungan pertama pada titik lokasi (5,5) dengan nilai f(n) 9,07. Oleh sebab itu pemain akan berpindah dari titik current state (4,6) menjadi (5,5) dan diberi warna biru, dengan tujuan posisi koordinatnya 6,4. Dan dituangkan didalam tabel dengan data tabelnya sebagai berikut:

Table 3. Data Titik 3

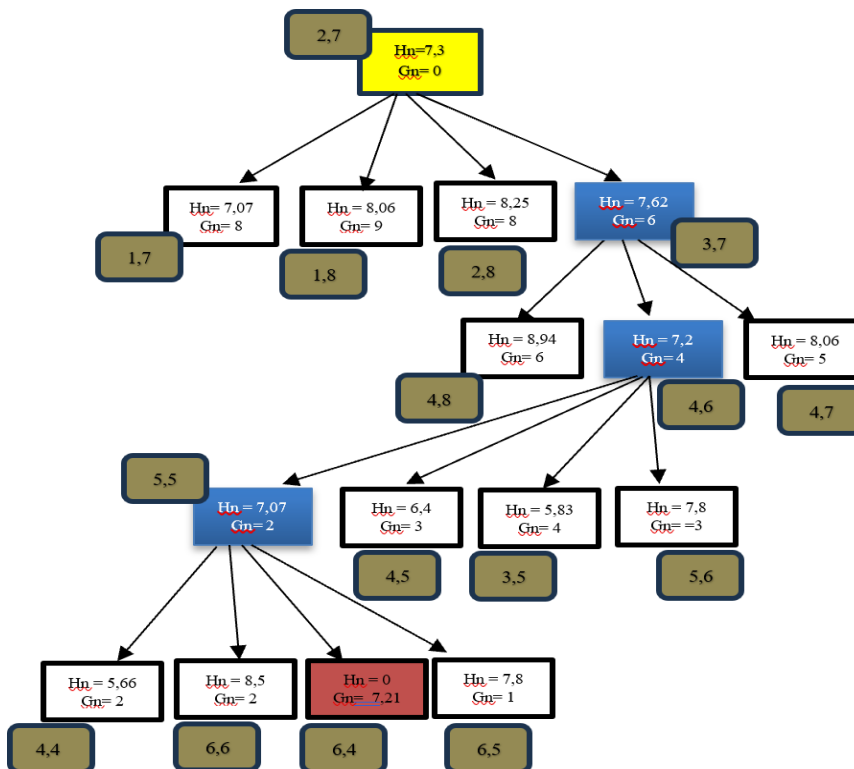
TITIK	TITIK AKHIR (TARGETTUJUAN)	Hn (heuristik)	Gn (biaya)	Fn (biaya total)
5,5	6,4	7,07	2	9,07
4,5	6,4	6,4	3	9,4
3,5	6,4	5,83	4	9,83
5,6	6,4	7,8	3	10,8

Maka jika dilihat dari tabel diatas nilai  $f(n)$  terendah atau terkecil untuk dijadikan sebagai current state berikutnya atau Langkah prediksi selanjutnya menuju titik tujuan adalah titik (5,5) dengan nilai  $f(n)$  9,07.

10	(1,10)			(4,10)	(5,10)			(8,10)	(9,10)	
9		(2,9)	(3,9)	(4,9)	(5,9)	(6,9)		(8,9)	(9,9)	(10,9)
8	(1,8)	(2,8)		(4,8)		(6,8)	(7,8)	(8,8)	(9,8)	(10,8)
7	(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)		(6,7)	(7,7)	(8,7)		
6				(4,6)	(5,6)	(6,6)		(8,6)	(9,6)	(10,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)		(8,5)		(10,5)
4		(2,4)	(3,4)	(4,4)		(6,4)	(7,4)	(8,4)	(9,4)	
3	(1,3)			(4,3)		(6,3)		(8,3)		(10,3)
2	(1,2)		(3,2)	(4,2)		(6,2)	(7,2)	(8,2)	(9,2)	(10,2)
1		(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)	(7,1)	(8,1)	(9,1)	
Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Gambar 8. Data Percobaan 4

Pencarian jalur terdekat dengan current State (5.5) menuju ke titik tujuan ke grid (6.4), Terdapat 4 pilihan titik koordinat dari pemain dalam memilih langkah selanjutnya. Tiap titik akan dilakukan perhitungan nilai  $F(n)$  kembali untuk menemukan nilai ( $f_n$ ) terendah dengan rumus a star  $f(n) = h(n) + g(n)$ . Maka dapat dilihat dari pohon pencarian a star sebagai berikut:



Gambar 9. Pohon tujuan algoritma a star percobaan 4

Kemudian mencari nilai Fn terkecil dari simpul-simpul dalam open list tersebut. Mulai dari titik Current State (5.5). Pilih semua node yang terhubung dengan node awal yaitu node (4.4), (6.6), (6.4) dan (6.5) yang ditunjukkan oleh gambar dan dilakukan pembuktian perhitungannya sebagai berikut:

- 1) Titik Grid = (4,4)  
 Titik Tujuan = (6,4)  
 $= 7,66$
  
- 2) Titik Grid = (6,6)  
 Titik Tujuan = (6,4)  
 $G(n) = \sqrt{36 + 36}$   
 $= 8,5$   
 $H(n) = |X(target) - X(n)| + |Y(target) - Y(n)|$   
 $= 0 + 2$   
 $= 2$   
 $F(n) = G(n) + H(n)$   
 $= 10,5$
  
- 3) Titik Grid = (6,4)  
 Titik Tujuan = (6,4)  
 $G(n) = \sqrt{36 + 16}$   
 $= 7,21$   
 $H(n) = |X(target) - X(n)| + |Y(target) - Y(n)|$   
 $= 0 + 0$   
 $= 0$   
 $F(n) = G(n) + H(n)$   
 $= 7,21$
  
- 4) Titik Grid = (6,5)  
 Titik Tujuan = (6,4)  
 $= 8,81$

Dari perhitungan di atas, didapatkan hasil F(n) dengan nilai terkecil yaitu pada perhitungan ketiga pada titik lokasi (6.4) dengan nilai f(n) 7,21. Oleh sebab itu pemain akan berakhir sampai ke tujuan dari titik koordinat awal (5.5) menjadi goal state (6.4) dan diberi warna merah. Dan dapat dilihat dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Data Titik

TITIK	TITIK AKHIR (TARGETTUJUAN)	Hn (heuristik)	Gn (biaya)	Fn (biaya total)
4,4	6,4	5,66	2	7,66
6,6	6,4	8,5	2	10,5
6,4	6,4	7,21	0	7,2
6,5	6,4	7,8	1	8,8

Maka jika dilihat dari tabel diatas nilai f(n) terkecil telah sampai kepada titik akhir atau Goal state yaitu titik 6.4 dengan nilai f(n) 7,21.

10	(1,10)			(4,10)	(5,10)			(8,10)	(9,10)	
9		(2,9)	(3,9)	(4,9)	(5,9)	(6,9)		(8,9)	(9,9)	(10,9)
8	(1,8)	(2,8)		(4,8)		(6,8)	(7,8)	(8,8)	(9,8)	(10,8)
7	(1,7)	(2,7)	(3,7)	(4,7)		(6,7)	(7,7)	(8,7)		
6				(4,6)	(5,6)	(6,6)		(8,6)	(9,6)	(10,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)		(8,5)		(10,5)
4		(2,4)	(3,4)	(4,4)		(6,4)	(7,4)	(8,4)	(9,4)	
3	(1,3)			(4,3)		(6,3)		(8,3)		(10,3)
2	(1,2)		(3,2)	(4,2)		(6,2)	(7,2)	(8,2)	(9,2)	(10,2)
1		(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)	(7,1)	(8,1)	(9,1)	
Y/X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Gambar 10. Data Percobaan 5

Berdasarkan perhitungan manual didapatkan perpindahan langkah dari pemain menuju target sesuai dengan perpindahan langkah di aplikasi. Meskipun terdapat selisih perhitungan nilai Fn secara manual dengan aplikasi. Sistem dapat secara efektif memilih nilai Fn terendah dalam menentukan langkah tersingkat menuju target, sehingga rute pada perhitungan manual sama dengan aplikasi. Saat terdapat hambatan Algoritma A Star juga dapat menentukan Langkah tersingkat dari pemain menuju target meskipun memiliki nilai selisih dengan perhitungan manual tetapi tidak mempengaruhi dengan arah tujuannya

Tabel 5. Data Target Node

TITIK AWAL	TITIK TUJUAN (TARGETTUJUAN)	Hn (heuristik)	Gn (biaya)	Fn (biaya total)
2,7	6,4	7,3	0	7,3
1,7	6,4	7,07	8	15,07
2,8	6,4	8,25	8	16,25
1,8	6,4	8,06	9	17,06
3,7	6,4	7,62	6	13,62
4,8	6,4	8,94	6	14,94
4,7	6,4	8,06	5	13,06
4,6	6,4	7,2	4	11,2
3,5	6,4	5,83	4	9,83
5,6	6,4	7,8	3	10,8
4,5	6,4	6,4	3	9,4
5,5	6,4	7,07	2	9,07
6,5	6,4	7,8	1	8,8
6,6	6,4	8,5	2	10,5
4,4	6,4	5,66	2	7,66
6,4	6,4	0	7,21	7,2

### 3.4. Perancangan

Pada tahap perancangan, kebutuhan atau data akan dianalisis ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pengguna. Prototype dirancang dengan menggunakan perancangan sementara

untuk menentukan apakah prototype dapat menerapkan algoritma A Star dan dapat digunakan oleh pengguna atau pemakai [7].

#### 1) Perancangan Algoritma A Star

Langkah awal dilakukan dengan penyusunan Grid. Dimana Grid dalam desain adalah sistem yang mengatur tata letak gambar dan terdiri dari kotak atau persegi panjang dengan komponen yang didesain di dalamnya. Grid dalam sebuah sistem digambarkan dalam wujud kotak bantu, kotak horizontal atau vertikal, tujuannya adalah membantu seorang designer untuk membuat desain sesuai dengan kaidah yang ada. Grid secara umum dipahami sebagai kumpulan baris dan kolom. Dalam desain grafis, grid membantu desainer untuk menentukan tata letak elemen-elemen desain.

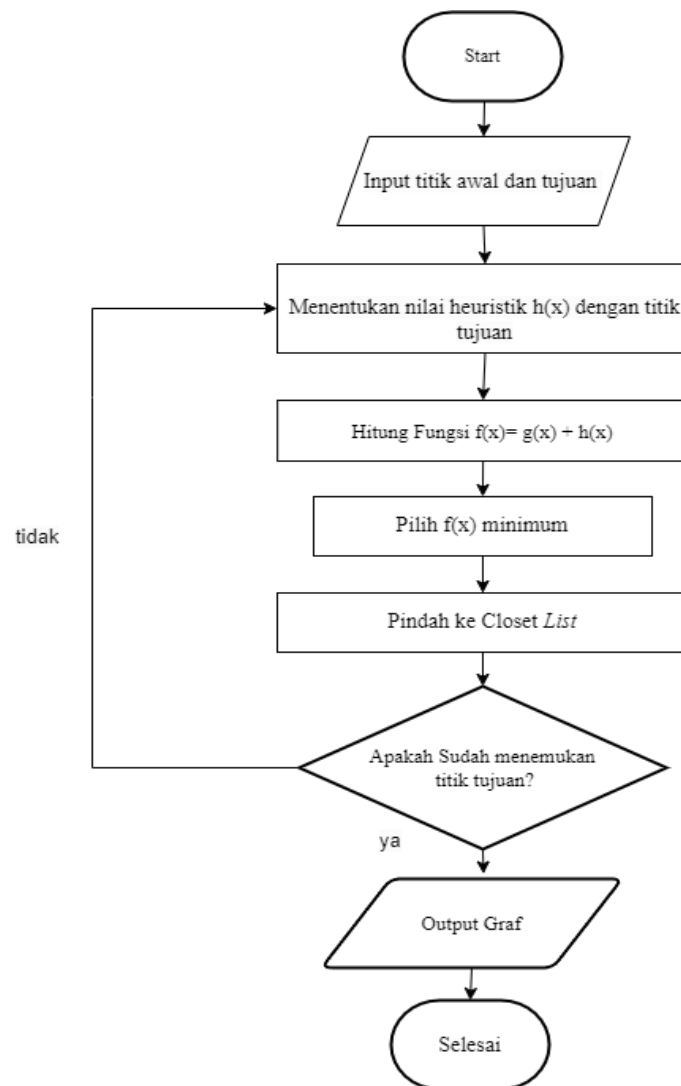
Yang dibutuhkan dalam penyusunan grid yaitu:

1. Jumlah baris dan/atau kolom yang ingin digunakan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.
2. Ukuran tiap baris dan kolom.
3. Margin grid.
4. Jarak pemisah baris dan/atau kolom grid.

```
def modify_map(self, event=None):  
  
    x, y = event.x // self.unit, event.y //  
    self.unit if self.n_click == 0:  
  
        self.map[x][y] = self.s_node_num c =  
        "yellow"  
  
        self.s_node = Node(x, y) elif  
self.n_click == 1:  
  
        self.map[x][y] = self.e_node_num c =  
        "red"  
  
        self.e_node = Node(x, y) else:  
  
        self.map[x][y] = self.wall_node_num c =  
        "black"  
  
    self.n_click += 1  
  
    coord = (x * self.unit, y * self.unit, (x + 1) * self.unit, (y + 1) *  
    self.unit) self.canvas.create_rectangle(coord, fill=c)  
  
    self.canvas.update()  
  
# heuristic function, global guidance  
def h(n: Node, e: Node, distance="euclidean", weight=1):  
    distance = distance.lower() if  
    distance == "euclidean":  
        d = ((e.x - n.x)**2 + (e.y - n.y)**2)**0.5 elif  
    distance == "taxicab":  
        d = abs(e.x - n.x) + abs(e.y - n.y) elif  
    distance == "dijkstra":  
        d = 0 else:  
        raise ValueError("{} is not a supported distance".format(distance)) return  
    d * weight
```

Gambar 11. Potongan Kode Program

Titik awal dan akhir pemain ditentukan oleh warna



Gambar 12. Flowchart Algoritma A Star

## 2) Perancangan Basis Data Kebutuhan Perangkat

Hardware (Perangkat Keras) yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. PC (Personal Computer) AMD Ryzen 7 5800H dengan Radeon Graphics 3.20 GHz, dengan kapasitas harddisk 512 GB, dan RAM 16 GB yang sangat besar.
2. Perangkat Android Qualcomm Snapdragon 680 memiliki memori internal 256 GB dan RAM 8 GB.

Software (Perangkat Lunak) yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem Operasi PC: Windows 11 Home Single Language, 64 bit
2. Sistem Operasi Android: Snow Cone (12)
3. Python
4. Android Studio
5. Visual Studio Code

Pada penelitian ini, struktur data yang digunakan yaitu struktur data statis. Struktur data adalah cara menyimpan dan mengatur data secara efisien sehingga operasi yang diperlukan pada data tersebut dapat dilakukan secara efisien baik dari segi waktu komputasi dan juga memori yang digunakan [14].

Struktur data statis adalah kumpulan data dalam memori dengan ukuran tetap. Karena memori tidak dapat dialokasikan kembali di masa depan, ukuran maksimum data diperlukan..

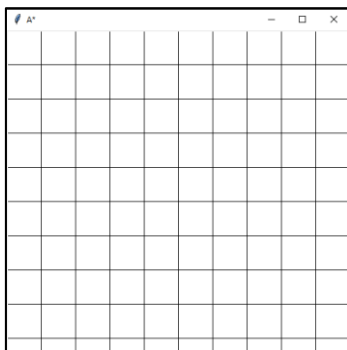
Dalam struktur data statis, memori dialokasikan pada waktu compile dan pengguna tidak dapat mengubah ukurannya setelahnya. Akan tetapi, kita dapat mengubah data yang disimpan di dalamnya.

Salah satu contoh dari struktur data statis adalah array. Tipe data terstruktur yang disebut "array" terdiri dari sejumlah elemen dengan tipe data yang sama dan dapat diakses atau diacu melalui indeksnya. Array memiliki jumlah komponen yang jumlahnya tetap.

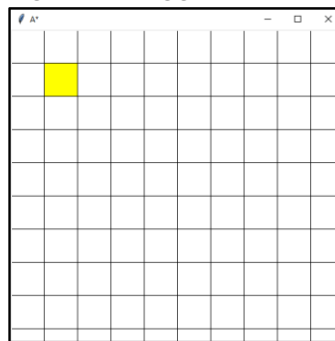
Suatu indeks berfungsi untuk menunjukkan banyaknya komponen array. Array dapat berupa tipe data sederhana atau dasar atau jenis data terstruktur lainnya, seperti rekaman. Dalam memori komputer, elemen array disusun secara sekuensial atau berurutan. Array dapat satu dimensi, dua dimensi, tiga dimensi, atau banyak dimensi [10].

### 3) Perancangan Antarmuka

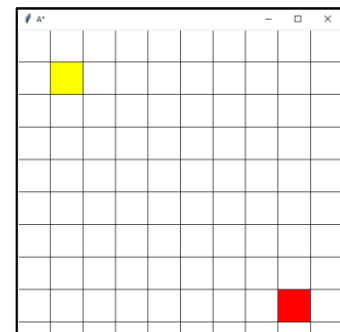
1. Tampilan terdiri dari baris dan kolom yang saling tersusun.
2. Titik awal akan ditentukan dengan warna merah dan tampilan akhir diberi warna kuning.
3. Untuk memberi penanda dari rute tersingkat dalam dilalui pemain menuju target ditandai dengan pemberian warna biru.
4. Langkah-langkah antarmuka algoritma A Star, sebagai berikut:
  - a. Mulai Pengujian (Gambar 13)
  - b. Node A sebagai starting point
  - c. Memasukan seluruh simpul yang bertetangga disekitar node ke dalam open list



Gambar 13. Mulai Pengujian



Gambar 14. Pengujian 1



Gambar 15. Pengujian 2

- d. Selanjutnya, cari titik-titik dalam daftar terbuka dengan nilai H terkecil.
- e. Selanjutnya, pindahkan A ke simpul dengan nilai H terkecil. Simpul sebelum A disimpan sebagai parent dari A dan dimasukkan ke dalam daftar tertutup. Namun, jika ada simpul lain yang bertetangga dengan A (yang sudah berpindah) dan belum termasuk ke dalam daftar terbuka, simpul-simpul tersebut harus dimasukkan ke dalam daftar terbuka.. Selanjutnya, lakukan perbandingan nilai G saat ini dengan nilai G sebelumnya (tidak perlu melakukan perbandingan pada langkah awal). Jika nilai G sebelumnya lebih kecil, maka A kembali ke posisi awal. Daftar simpul tertutup berisi simpul yang telah dicoba sebelumnya. Prosedur ini diulangi hingga terdapat solusi atau hingga tidak ada lagi simpul terbuka. Saat terdapat hambatan Algoritma A Star dapat menentukan Langkah tersingkat dari pemain menuju target

### 3.5. Hasil

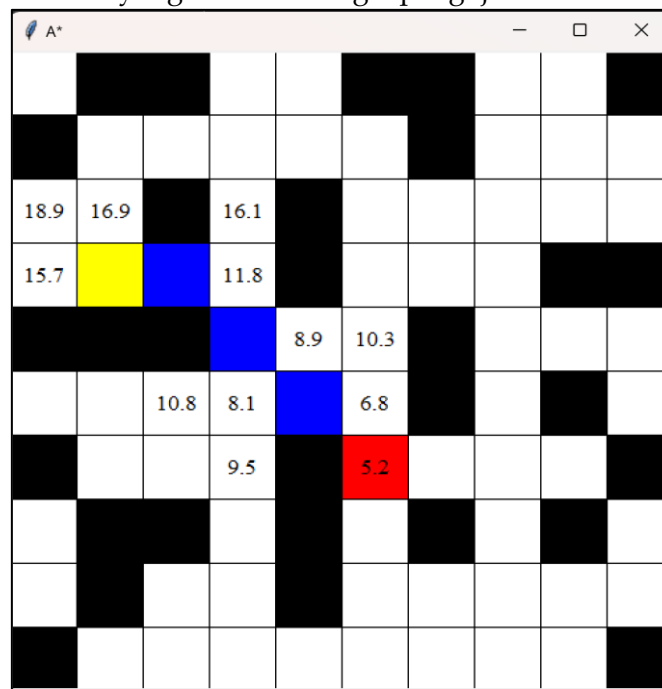
Algoritma A\* akan menghitung jarak antara dua lintasan, menyimpannya, dan kemudian menghitung jarak antara kedua lintasan. Diharapkan metode A\* dapat membantu pemain menemukan rute terpendek saat mencari jalan keluar.

Algoritma A\* bekerja dengan menghitung jarak antara dua lintasan pada suatu graf dan melakukan traversal satu per satu pada tiap simpul untuk menghasilkan lintasan terpendek. Setelah menghitung jarak antara kedua lintasan, algoritma A\* menyelesaikan masalah dengan memperluas ruang statusnya pada graf dengan menghitung lintasan yang paling pendek [9].

Fungsi heuristik yang digunakan oleh algoritma A\* untuk menghitung taksiran nilai dari simpul yang telah dilalui adalah nilai yang memberi nilai pada tiap simpul yang memandu A\* untuk mendapatkan solusi yang diinginkan; dengan kata lain, heuristik memastikan bahwa A\* pasti akan mendapatkan solusi (jika ada solusi) [12].

### 3.6. Pengujian

Gambar berikut menunjukkan pemain yang menggunakan algoritma A star. Mencari nilai F dan H serta menentukan algoritma untuk proses pencarian target adalah bagian dari pengujian ini. Pada tahap ini, nilai awal kordinat x, koordinat awal y, dan nilai target x dan y akan diuji. Pengujian akan dilakukan dengan metode yang dikenal sebagai pengujian black box.



Gambar 16. Pengujian dengan Hambatan

Data percobaan :

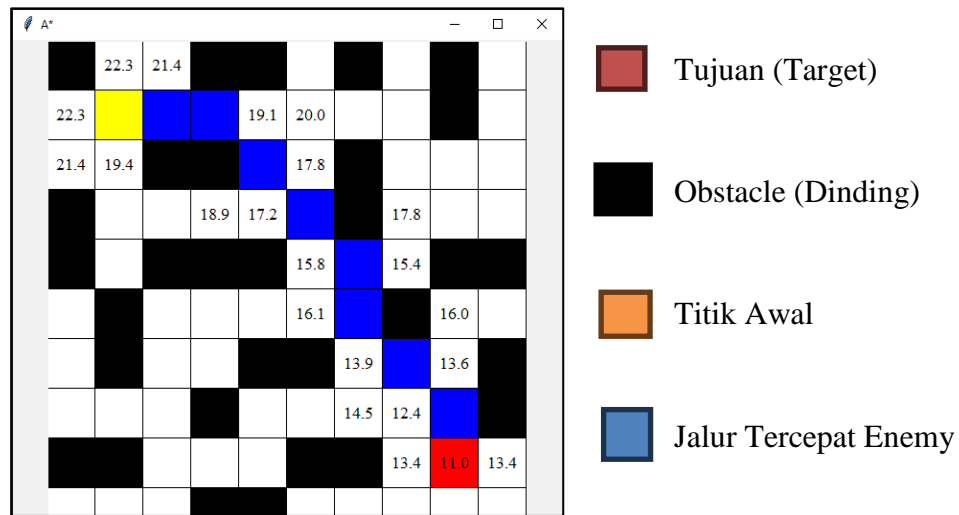
1. X awal = 2;
2. Y awal = 9;
3. X tujuan = 9;
4. Y tujuan = 1;
5. Grid = 10 x 10

### 3.7. Penerapan

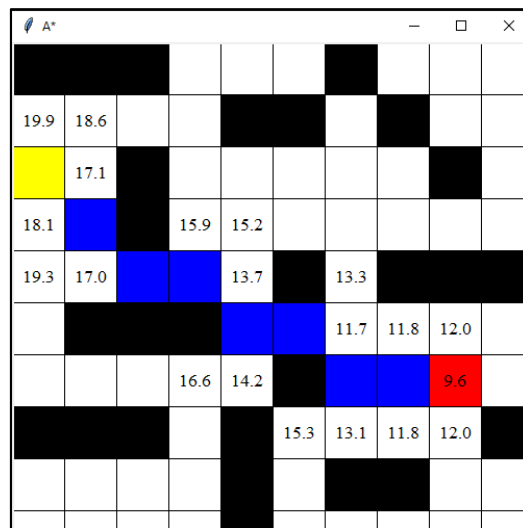
Ketika game dimulai, pemain akan menggunakan pengujian Algoritma A\* untuk mencari jalan terdekat untuk mencapai tujuan mereka. Jalur berbentuk grid dibuat untuk pengujian ini. Untuk memulai, titik awal harus diatur. Posisi titik awal diatur pada titik (x=1, y=5). Selanjutnya, tentukan titik tujuan, yang dalam pengujian ini berada pada titik (x=7, y=1). kemudian melakukan pencarian jalur atau rute yang akan dilalui seperti pada Gambar 17.

Keterangan:

- 1) Kotak berwarna merah adalah titik awal pemain dalam memulai permainan
- 2) Kotak berwarna biru merupakan langkah terdekat dari pemain menuju target menggunakan metode A Star
- 3) Kotak berwarna kuning adalah titik tujuan atau target dari pemain.
- 4) Kotak hitam adalah hambatan dari pemain menuju target.



Gambar 17. Contoh Penerapan Metode A Star 1



Gambar 18. Contoh Penerapan Metode A Star 2

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa

1. Game Maze Island merupakan permainan labirin yang dapat mengasah kemampuan motorik dari pengguna, dimana pengguna dapat mencari keluar sendiri agar dapat menuju tahap selanjutnya.
2. Penerapan algoritma A\* (A Star) dalam permainan Maze Island dapat berguna sebagai penentu jalan tersingkat dari pengguna menuju titik tujuan.
3. Algoritma A\* (A Star) berfungsi baik dalam menentukan langkah selanjutnya pemain dan dapat menentukan rute tercepat dari pemain ke titik tujuan.
4. Game Maze Island dilengkapi dengan tingkat kesulitan yang berbeda sehingga dapat mengasah strategi dan pola pikir dari pemain

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning. *Karimah Tauhid*, 2(1), 1-6.

- [2] Anwar, U., Sari, A. P., & Nasution, R. (2017). Perancangan Aplikasi Wisata Kabupaten Lebak Menggunakan Algoritma A\*(A-Star) Berbasis Android. *Simnasiptek 2017*, 1(1), 230–234.
- [3] Arsyad, M. A., Supriyadi, D., Anggie, V., Hidayah, L. N., & Pratiwi, D. P. (2019). Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di Banyumas. *Proceedings of the National Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media*, 2(1), 74–82.
- [4] Budiman, V., Agung, H., & Leksmono, Y. S. H. (2018). Aplikasi Berbasis Android Untuk Mencari Lokasi Puskesmas Terdekat Dengan Algoritma a-Star Di Provinsi Dki Jakarta. *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 9(1), 39–48.
- [5] Dalem, I. B. G. W. A. (2018). Penerapan algoritma A\*(Star) menggunakan graph untuk menghitung jarak terpendek. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 1(1), 41–47.
- [6] Dwihatami, D. (2021). Aplikasi Pengobatan Tradisional Menggunakan Business Model Canvas (BMC) pada Startup Medis Reborn Berbasis Web. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- [7] Dwikurniawan, I., & Suraji, R. (2021). Pencarian Stasiun Kereta Terdekat dengan Algoritma A Star Berbasis Android di Area Stasiun Wilayah Bekasi. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, 21(2), 218–223.
- [8] Erniyati, E., & Mulyati, M. (2019). Pencarian Jalur Terdekat Menuju Rumah Sakit Di Kota Bogor Dengan Menggunakan Algoritma a\*. *Komputasi J. Ilm. Ilmu Komput. Dan Mat*, 16(1), 245–253.
- [9] Farazizah, A. D. (2021). Pemilihan jalur terpendek pada game candi Borobudur menggunakan algoritma A. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- [10] Komalasari, R., Widians, J. A., Meilani, B. D., Arifin, N. Y., Sepriano, S., Syam, S., Mahendra, G. S., Rachman, A., Muryanah, S., & Samsumar, L. D. (2023). *Pengantar Ilmu Komputer: Teori Komprehensif Perkembangan Ilmu Komputer Terkini*. Pt. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [11] Nursaily, S., & Agustian, H. (2023). Penerapan Metode Algoritma A\* Untuk Penentuan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Barang Berbasis Mobile. *TeknoIS: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 13(1), 101–109.
- [12] Pamungkas, A., Widiyanto, E. P., & Angreni, R. (2014). Penerapan Algoritma A\*(A Star) pada Game Edukasi The Maze Island Berbasis Android.
- [13] Pratama, W. (2014). *Game Adventure Misteri Kotak Pandora*. Telematika, 7(2).
- [14] Rachmadi, T., & Kom, S. (2020). *Pengantar Teknologi Informasi (Vol. 1)*. Tiga Ebook.
- [15] Rosid, M. A. (2022). *Buku Ajar Kecerdasan Buatan/Artificial Inteligent (AI)*. Umsida Press, 1–197.
- [16] Susatyono, j. D. (2021). *Kecerdasan buatan, kajian konsep dan penerapan*. Penerbit yayasan prima agus teknik, 1–151.
- [17] Widodo, W., & Ahmad, I. (2017). Penerapan algoritma A Star (A\*) pada game petualangan labirin berbasis android. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(2), 57–63.