BAB III
ANALISIS DAN IMPLEMENTASI

3.1 Analisis Permainan Marble Solitaire

Permainan marble solitaire adalah permainan yang menggunakan papan yang berlubang , dimana diatas lubang tersebut ada beberapa kelereng. Permainan ini dikenal di Inggris dengan sebutan solitaire. Permainan ini adalah untuk mengasah otak dan kesabaran. Pada awal tahun 1697 , permainan ini dibuat dari sebuah ukuran papan yang dikenalkan oleh *Claude Auguste Berey of Anne de Rohan-Chabot, Princess of Soubise.*

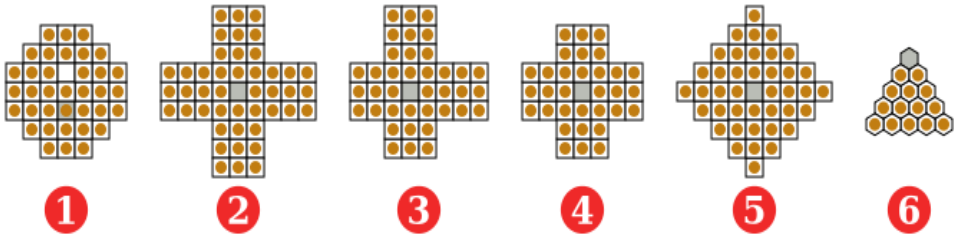
Permainan ini sendiri berkembang di seluruh dunia dengan nama yang berbeda dan unik, di Indonesia sendiri nama tersebut adalah asah otak dengan bermacam jenis bentuk permainannya. Namun dengan perkembangan teknologi maka permainan ini sudah mulai punah dikarenakan permainan sudah dianggap kuno dan akhirnya teknologi yang memegang peran dalam permainan modern.

Permainan ini pemainan yang individual dikarenakan hanya satu pemain saja yang dapat memainkannya, dari segi bentuk papan yang bervariasi dan permainan merupakan permainan yang individual. Permainan ini mengasah logika para pemain, menentukan langkah dalam menghabisikan kelereng , dalam menghabiskan jumlah kelereng yang ada dalam papan tersebut. Pemain akan dihadapi oleh kesulitan-kesulitan dalam penentuan langkah, hal ini berdampak pada segi waktu yang cukup lama dalam hal berfikir untuk menentukan langkah permainan.

3.1.1 Variasi model papan pada marble solitaire

Penggunaan model papan pada marble solitaire yang bervariasi sehingga pada penggunaan jumlah kelereng dan aturan cara permainannya berbeda-beda. Dalam analisis ini, peneliti menggunakan papan English style dikarenakan standar permainan yang digunakan dalam asah otak serta mencari jarak dengan rumus

heuristic yaitu eulidian distance yang bisa diterapkan dalam permainan ini. Berikut ini adalah contoh model-model papan permainan dari marble solitaire.



Gambar 3.1 Model papan Marble Solitaire

Keterangan model papan dari nomor urut 1 sampai nomor urut 6 adalah sebagai berikut ini :

1. *French (European) style, 37 holes, 17th century*
2. *J. C. Wiegleb, 1779, Germany, 45 holes*
3. *Asymmetrical 3-3-2-2 as described by George Bell, 20th century*
4. *English style (standard), 33 holes*
5. *Diamond, 41 holes*
6. *Triangular, 15 holes.*

3.1.2 Aturan permainan marble solitaire dengan papan English Style

Cara penggunaan atau aturan yang ditentukan dengan papan English Style sebagai berikut ini :

1. Diasumsikan ada 2 buah kelereng dan 1 lubang kosong
2. 2 buah kelereng ini disebut kelereng A dan Kelereng B
3. Kelereng A dipindahkan ke tempat lubang yang kosong, Maka Kelereng A harus melompati kelereng B, dan Kelereng B pun akan hilang .
4. Pada akhirnya kelereng tersebut pindah ke tempat lubang yang kosong .

3.2 Analisis Algoritma Iterative Deepening A*

Data yang diperlukan pada algoritma ini adalah fungsi nilai evaluasi yaitu (f(n)) dari algoritma iterative deepening a* pada permainan marble solitaire , berikut penjelasan fungsi nilai evaluasi :

$$F(n) = g(n)+h(n)$$

Dimana g(n) sebagai jarak asli dari node lokasi awal ke lokasi ke n, sedangkan h(n) sebagai jarak dari lokasi awal ke node lokasi n. berikut ini sebagai rincian dari fungsi heuristic (h(n)) :

$$h(n) = \sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$$

Keterangan :

x = Koordinat x dari node awal

y = Koordinat y dari node awal

x1 = Koordinat x dari node lokasi ke n

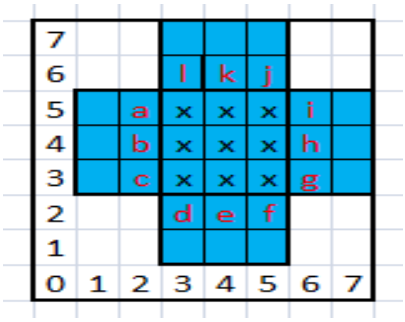
y1 = Koordinat y dari node lokasi ke n

Dengan nilai heuristic bisa dicarikan solusi langkah terbaik dalam permainan ini. dimana permainan ini berawal dari level 1 yang akan dirandom. Namun semua kemungkinan pada permainan ini akan di coba sehingga ketika user mencoba menekan tombol bantuan atau solusi akan memberitahukan kemana arah jalan yang harus dilewati.

3.3 Penerapan Heuristic iterative Deepening A*

Pada permainan ini mempunyai 9 kelereng yang memiliki 12 pola permainan yaitu A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L

.



Gambar 3.2 Bentuk papan English English Style

Table 3.1 Pola Kelereng English Style

Pola kelereng Marble Solitaire			
No	Nama Pola	Koordinat Awal	Koodinat Akhir
1	Pola A	4.5	2.5
2	Pola B	4.4	2.4
3	Pola C	4.3	2.3
4	Pola D	3.4	3.2
5	Pola E	4.4	4.2
6	Pola F	5.4	5.2
7	Pola G	4.3	6.3
8	Pola H	4.4	4.6
9	Pola I	4.5	6.5
10	Pola J	5.4	5.6
11	Pola K	4.4	4.6
12	Pola L	3.4	3.6

Permainan ini menggunakan papan yang berjenis English Style dan mempunyai perhitungan heuristic dalam pencarian solusi.

3.3.1.1 Pencarian pola A

Pencarian yang berawal dari Pola A yang mempunyai pohon pencarian yang dimulai dari sebelah kiri:

Tabel 3.2 Pencarian Pola A

Pencarian Pola A		
Awal koordinat	Perpindahan akhir	Iteraksi
4.5	2.5	1
3.3	3.5	2
2.5	4.5	3
5.4	3.4	4
5.3	3.3	5
3.3	3.5	6
4.5	2.5	7

3.3.1.2 Pola A koordinat 4.5 ke 2.5

Perhitungan pada koordinat A dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4 , X1=2, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 2)^2 + (5 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.1.3 Pola A Koordinat 3.3 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat A dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3-3)^2 + (3-5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.1.4 Pola A koordinat 2.5 ke 4.5

Perhitungan pada koordinat A dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=2, X1=4, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(2-4)^2 + (5-5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.1.5 Pola A koordinat 5.4 ke 3.4

Perhitungan pada koordinat A dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=3, Y=4, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 3)^2 + (4 - 4)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.1.6 Pola A koordinat 5.3 ke 3.3

Perhitungan pada koordinat A dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=3, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 3)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.1.7 Pola A koordinat 3.3 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat A dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(3 - 3)^2 + (3 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.1.8 Pola A koordinat 4.5 ke 2.5

Perhitungan pada koordinat A dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?

3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 2)^2 + (5 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.2.1 Pencarian pola B

Pencarian yang kedua dikarenakan pada pola A tidak memenemukan hasil solusi maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu B sebagai berikut

Tabel 3.3 Pencarian Pola B

Pencarian Pola B	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
4.4	2.4
4.5	2.5
2.5	3.3
4.3	6.3
6.3	4.3
3.3	5.3

3.3.2.2 Pola B koordinat 4.4 ke 2.4

Perhitungan pada koordinat B dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=4, Y1=4

2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 2)^2 + (4 - 4)^2}$

h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.2.3 Pola B koordinat 4.5 ke 2.5

Perhitungan pada koordinat B dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 2)^2 + (5 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.2.4 Pola B koordinat 2.5 ke 3.3

Perhitungan pada koordinat B dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=2, X1=3, Y=5, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(2-3)^2 + (5-3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-1)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{5} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.2.5 Pola B koordinat 4.3 ke 6.3

Perhitungan pada koordinat B dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4-6)^2 + (3-3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.2.6 Pola B koordinat 6.3 ke 4.3

Perhitungan pada koordinat B dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=6, X1=4, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(6 - 4)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.2.7 Pola B koordinat 3.3 ke 5.3

Perhitungan pada koordinat B dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=5, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 5)^2 + (3 - 3)^2}$

$$h(n) = \sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$$

$$f(n) = g(n) + h(n) \rightarrow f(n) = 1 + 2 = 3$$

3.3.3 Pencarian pola C

Pencarian yang ketiga dikarenakan pada pola A dan B tidak memenemukan hasil solusi maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu C sebagai berikut

Tabel 3.4 Pencarian Pola C

Pencarian Pola C	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
4.3	2.3
3.5	3.3
4.3	2.3
4.5	3.5
5.4	3.4
3.3	3.5
4.3	2.3

3.3.3.1 Pola C koordinat 4.3 ke 2.3

Perhitungan pada koordinat C dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 2)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.3.2 Pola C koordinat 3.5 ke 3.3

Perhitungan pada koordinat C dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=5, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 3)^2 + (5 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.3.3 Pola C koordinat 4.3 ke 2.3

Perhitungan pada koordinat C dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 2)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.3.4 Pola C koordinat 4.5 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat C dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=3, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 3)^2 + (5 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(1)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{1} = 1$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 1 = 2

3.3.3.5 Pola C koordinat 5.4 ke 3.4

Perhitungan pada koordinat C dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=3, Y=4, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5-3)^2 + (4-4)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.3.6 Pola C koordinat 3.3 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat C dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3-3)^2 + (3-5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.3.7 Pola C koordinat 4.3 ke 2.3

Perhitungan pada koordinat C dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4-2)^2 + (3-3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.4 Pencarian pola D

Pencarian yang keempat dikarenakan pada pola A,B,C tidak memenemukan hasil solusi maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu D sebagai berikut :

Tabel 3.5 Pencarian Pola D

Pencarian Pola D	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
4.3	3.2
5.5	3.3
5.4	3.4
4.5	2.5
3.3	3.5
2.5	4.5
5.5	3.5

3.3.4.1 Pola D koordinat 4.3 ke 3.2

Perhitungan pada koordinat D dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=3, Y=3, Y1=2
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 3)^2 + (3 - 2)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(1)^2 + (1)^2} \rightarrow \sqrt{2} = 1$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 1 = 2

3.3.4.2 Pola D Koordinat 5.3 ke 3.3

Perhitungan pada koordinat D dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=3, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 3)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.4.3 Pola D Koordinat 5.4 ke 3.4

Perhitungan pada koordinat D dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=3, Y=4, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(5 - 3)^2 + (4 - 4)^2}$

h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.4.4 Pola D Koordinat 4.5 ke 2.5

Perhitungan pada koordinat D dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(4 - 2)^2 + (5 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.4.5 Pola D Koordinat 3.3 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat D dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=3, Y1=5

2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 3)^2 + (3 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.4.6 Pola D Koordinat 2.5 ke 4.5

Perhitungan pada koordinat D dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=2, X1=4, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(2 - 4)^2 + (5 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.4.7 Pola D Koordinat 5.5 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat D dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=3, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 3)^2 + (5 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.5 Pencarian pola E

Pencarian yang kelima dikarenakan pada pola A,B,C, tidak memenemukan hasil solusi namun pada pola D menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu E sebagai berikut

Tabel 3.6 Pencarian Pola E

Pencarian Pola E	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
4.4	4.2
3.4	3.2
5.4	5.2
4.5	6.5

3.3.5.1 Pola E koordinat 4.4 ke 4.2

Perhitungan pada koordinat E dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=4, Y=4, Y1=2
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 4)^2 + (4 - 2)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.5.2 Pola E koordinat 3.4 ke 3.2

Perhitungan pada koordinat E dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=4, Y1=2
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 3)^2 + (4 - 2)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.5.3 Pola E koordinat 5.4 ke 5.2

Perhitungan pada koordinat E dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=5, Y=4, Y1=2
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5-5)^2 + (4-2)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.5.4 Pola E koordinat 4.5 ke 6.5

Perhitungan pada koordinat E dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4-6)^2 + (5-5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.6.1 Pencarian pola F

Pencarian yang keenam dikarenakan pada pola A,B,C,E tidak memenemukan hasil solusi namun pada pola D menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu F sebagai berikut

Tabel 3.7 Pencarian Pola F

Pencarian Pola F	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
5.4	5.2
3.4	3.6
5.5	3.5
3.3	5.3
5.2	5.4
5.4	3.4
3.5	3.3

3.3.6.2 Pola F koordinat 5.4 ke 5.2

Perhitungan pada koordinat F dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=5, Y=4, Y1=2
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5-5)^2 + (4-2)^2}$

h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.6.3 Pola F koordinat 3.4 ke 3.6

Perhitungan pada koordinat F dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=4, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3-3)^2 + (4-6)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.6.4 Pola F koordinat 5.5 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat F dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :

X=5, X1=3, Y=5, Y1=5

2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 3)^2 + (5 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.6.5 Pola F koordinat 3.3 ke 5.3

Perhitungan pada koordinat Fdengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=5, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 5)^2 + (3 - 3)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.6.6 Pola F koordinat 5.2 ke 5.4

Perhitungan pada koordinat F dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=5, Y=2, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 5)^2 + (2 - 4)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.6.7 Pola F koordinat 5.4 ke 3.4

Perhitungan pada koordinat F dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=3, Y=4, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 3)^2 + (4 - 4)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.6.8 Pola F koordinat 3.5 ke 3.3

Perhitungan pada koordinat F dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=5, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(3 - 3)^2 + (5 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.7.1 Pencarian pola G

Pencarian yang ketujuh dikarenakan pada pola A,B,C,E tidak memenemukan hasil solusi namun pada pola D menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu G sebagai berikut

Tabel 3.8 Pencarian Pola G

Pencarian Pola G	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
4.3	6.3
4.5	4.3
5.5	5.3
5.3	7.3
3.3	5.3
3.5	3.3

3.3.7.2 Pola G koordinat 4.3 ke 6.3

Perhitungan pada koordinat G dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 6)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.7.3 Pola G koordinat 4.5 ke 4.3

Perhitungan pada koordinat G dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=4, Y=5, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 4)^2 + (5 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.7.4 Pola G koordinat 4.5 ke 5.3

Perhitungan pada koordinat G dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=5, Y=5, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 5)^2 + (5 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-1)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{5} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.7.5 Pola G koordinat 5.3 ke 7.3

Perhitungan pada koordinat G dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=7, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2}$ → $\sqrt{(5-7)^2 + (3-3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.7.6 Pola G koordinat 3.3 ke 5.3

Perhitungan pada koordinat G dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=5, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2}$ → $\sqrt{(3-5)^2 + (3-3)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.7.7 Pola G koordinat 3.5 ke 3.3

Perhitungan pada koordinat G dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=5, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 3)^2 + (5 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.8.1 Pencarian pola H

Pencarian yang kedelapan dikarenakan pada pola A,B,C,E,F,G tidak menemukan hasil solusi namun pada pola D menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu H sebagai berikut

Tabel 3.9 Pencarian Pola H

Pencarian Pola H	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
4.4	6.4
4.3	6.3
6.3	6.5
4.5	2.5
3.3	3.5
2.5	4.5
4.5	6.5

3.3.8.2 Pola H koordinat 4.4 ke 6.4

Perhitungan pada koordinat H dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=4, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 6)^2 + (4 - 4)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.8.3 Pola H koordinat 4.3 ke 6.3

Perhitungan pada koordinat H dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketa hui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 6)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.8.4 Pola H koordinat 6.3 ke 6.5

Perhitungan pada koordinat H dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=6, X1=6, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(6 - 6)^2 + (3 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.8.5 Pola H koordinat 4.5 Ke 2.5

Perhitungan pada koordinat H dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=2, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4-2)^2 + (5-5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.8.6 Pola H koordinat 3.3 Ke 3.5

Perhitungan pada koordinat H dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=3, Y1=5

2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3-3)^2 + (3-5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.8.7 Pola H koordinat 2.5 ke 4.5

Perhitungan pada koordinat H dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=2, X1=4, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(2-4)^2 + (5-5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.8.8 Pola H koordinat 4.5 ke 6.5

Perhitungan pada koordinat H dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 6)^2 + (5 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.9.1 Pencarian pola I

Pencarian yang kesembilan dikarenakan pada pola A,B,C,E,F,G tidak menemukan hasil solusi namun pada pola D dan H menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu Isebagai berikut

Tabel 3.10 Pencarian Pola I

Pencarian Pola I	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
4.5	6.5
5.3	5.5
4.3	4.5
4.5	2.5
3.3	3.5
6.5	4.5
3.5	5.5

3.3.9.2 Pola I koordinat 4.5 ke 6.5

Perhitungan pada koordinat I dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 6)^2 + (5 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.9.3 Pola I koordinat 5.3 ke 5.5

Perhitungan pada koordinat I dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=5, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5-5)^2 + (3-5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.9.4 Pola I koordinat 4.3 ke 4.5

Perhitungan pada koordinat I dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=5, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4-4)^2 + (3-5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.9.5 Pola I koordinat 4.5 ke 2.5

Perhitungan pada koordinat I dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=3, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x-x1)^2 + (y-y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4-2)^2 + (5-5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.9.6 Pola I koordinat 3.3 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat I dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=3, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3-3)^2 + (3-5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.9.7 Pola I koordinat 6.5 ke 4.5

Perhitungan pada koordinat I dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=6, X1=4, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(6-4)^2 + (5-5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.9.8 Pola I koordinat 3.5 ke 5.5

Perhitungan pada koordinat I dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=5, Y=5, Y1=5

2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(3 - 5)^2 + (5 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (-2)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.1 Pencarian pola J

Pencarian yang kesepuluh dikarenakan pada pola A,B,C,E,F,G tidak menemukan hasil solusi namun pada pola D dan H menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu Isebagai berikut

Tabel 3.11 Pencarian Pola J

Pencarian Pola J	
Awal koordinat	Perpindahan akhir
5.4	5.6
3.5	5.5
5.6	5.4
4.4	6.4
4.3	6.3
6.3	6.5
6.5	4.5
3.3	3.5
3.5	5.5

3.3.10.2 Pola J koordinat 5.4 ke 5.6

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=5, Y=4, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 5)^2 + (4 - 6)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.3 Pola J koordinat 3.5 ke 5.5

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=3, X1=5, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 5)^2 + (5 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.4 Pola J koordinat 5.6 ke 5.4

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=5, X1=5, Y=6, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 5)^2 + (6 - 4)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.5 Pola J koordinat 4.4 ke 6.4

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=4, Y1=4
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(4 - 6)^2 + (4 - 4)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.6 Pola J koordinat 4.3 ke 6.3

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=4, X1=6, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(4 - 6)^2 + (3 - 3)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.7 Pola J koordinat 6.3 ke 6.5

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=6, X1=6, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(6 - 6)^2 + (3 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.8 Pola J koordinat 6.5 ke 4.5

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X=6, X1=4, Y=5, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(6 - 4)^2 + (5 - 5)^2}$

h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.9 Pola J koordinat 3.3 ke 3.5

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X3, X1=3, Y=3, Y1=5
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(3 - 3)^2 + (3 - 5)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.10.10 Pola J koordinat 3.3 ke 5.5

Perhitungan pada koordinat J dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

4. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X3, X1=5, Y=3, Y1=5

5. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
6. Perhitungan heuristic :

$$h(n) = \sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3-5)^2 + (3-5)^2}$$

$$h(n) = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{8} = 3$$

$f(n) = g(n) + h(n) \rightarrow f(n) = 1 + 3 = 4$

3.3.11.1 Pencarian pola K

Pencarian yang kesebelas dikarenakan pada pola A,B,C,E,F,G tidak menemukan hasil solusi namun pada pola D,H,J menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu H sebagai berikut

Tabel 3.12 Pencarian Pola K

Pencarian Pola A1				
No	Awal koordinat	Perpindahan akhir	Iteraksi	Nilai Evaluasi
1	4.4	4.6	1	3
2	3.4	3.6	2	3
3	3.6	5.6	3	3
4	5.5	5.7	4	3
5	5.3	5.5	5	3
Hasil solusi				Tidak ada solusi

3.3.11.2 Pola K koordinat 4.4 ke 4.6

Perhitungan pada koordinat K dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X4, X1=4, Y=4, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(4 - 4)^2 + (4 - 6)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.11.3 Pola K koordinat 3.4 ke 3.6

Perhitungan pada koordinat K dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X3, X1=3, Y=4, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 3)^2 + (4 - 6)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.11.4 Pola K koordinat 4.3 ke 2.3

Perhitungan pada koordinat K dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X4, X1=2, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(4 - 2)^2 + (3 - 3)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(2)^2 + (0)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.11.5 Pola K koordinat 3.6 ke 5.6

Perhitungan pada koordinat K dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X3, X1=5, Y=6, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(3 - 5)^2 + (6 - 6)^2}$

h(n) = $\sqrt{(-3)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.11.6 Pola K koordinat 5.5 ke 5.7

Perhitungan pada koordinat K dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X5, X1=5, Y=5, Y1=7
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5-5)^2 + (5-7)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.11.7 Pola K koordinat 5.3 ke 5.5

Perhitungan pada koordinat K dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X5, X1=5, Y=3, Y1=5

2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

$$h(n) = \sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5-5)^2 + (3-5)^2}$$

$$h(n) = \sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$$

$f(n) = g(n) + h(n) \rightarrow f(n) = 1 + 2 = 3$

3.3.12.1 Pencarian pola L

Pencarian yang keduabelas dikarenakan pada pola A,B,C,E,F,G tidak menemukan hasil solusi namun pada pola D,H,J menemukan solusi , pencarian ini akan dilanjutkan jika solusi bisa lebih dari 1, maka percarian akan dilanjutkan kebentuk baru yaitu L sebagai berikut

Tabel 3.13 Pencarian Pola L

Pencarian Pola A1				
No	Awal koordinat	Perpindahan akhir	Iteraksi	Nilai Evaluasi
1	3.4	3.6	1	3
2	5.4	5.6	2	3
3	4.4	4.6	3	3
4	4.3	6.3	4	3
Hasil solusi				Tidak ada solusi

3.3.12.2 Pola L koordinat 3.4 ke 3.6

Perhitungan pada koordinat L dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X3, X1=3, Y=4, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(3 - 3)^2 + (4 - 6)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.12.3 Pola L koordinat 5.4 ke 5.6

Perhitungan pada koordinat L dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X5, X1=5, Y=4, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2} \rightarrow \sqrt{(5 - 5)^2 + (4 - 6)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$

f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.12.4 Pola L koordinat 4.4 ke 4.6

Perhitungan pada koordinat L dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X4, X1=4, Y=4, Y1=6
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(4 - 5)^2 + (4 - 6)^2}$

   h(n) = $\sqrt{(0)^2 + (-2)^2}$ → $\sqrt{4} = 2$

   f(n) = g(n) + h(n) → f(n) = 1 + 2 = 3

3.3.12.5 Pola L koordinat 4.3 ke 6.3

Perhitungan pada koordinat L dengan rumus heuristic dari Iterative Deepening A* untuk mendapatkan nilai evaluasi dalam penentuan jalur solusi sebagai berikut :

1. Diketahui nilai dari koordinat awal ke tujuan :
   X4, X1=6, Y=3, Y1=3
2. Ditanyakan : nilai heuristic dan nilai hasil rumus Iterative deepening A*?
3. Perhitungan heuristic :

   h(n) = $\sqrt{(x - x1)^2 + (y - y1)^2}$ → $\sqrt{(4 - 6)^2 + (3 - 3)^2}$

$$h(n) = \sqrt{(-2)^2 + (0)^2} \rightarrow \sqrt{4} = 2$$

$$f(n) = g(n) + h(n) \rightarrow f(n) = 1 + 2 = 3$$

3.4 Analisis kebutuhan *non*- fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional mengambarkan kebutuhan dari luar sistem yang akan diperlukan untuk menjalankan implementasi yang dibangun. Adapun kebutuhan yang digunakan dalam implementasi ini sebagai berikut:

a. Kebutuhan perangkat keras
b. Kebutuhan perangkat lunak

Analisis kebutuhan non fungsional bertujuan agar penerapan implementasi dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan.

3.4.1. Analisis perangkat keras

Untuk penerapan implementasi algoritma iterative deepening A* , maka diperlukan suatu perangkat keras yang dapat mendukung proses kerja dari suatu sistem. Permainan ini dapat dijalankan di semua perangkat mobile atau destop, namun pada segi layar dan kenyamaan untuk para pemain, maka permainan ini menggunakan berbasis destop. Dibawah ini akan dibahas mengenai kebutuhan perangkat keras dalam implementasi algoritma iterative deepening A* sebagai berikut:

Tabel 3.14 Analisis perangkat keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi atau keterangan
1	CPU	AMD SEMPRON / INTEL PENTIUM IV
2	RAM	2 GB
3	VGA	512 MB
4	Monitor	15 inches

3.4.2 Analisis Kebutuhan perangkat Lunak

Perangkat lunak atau software merupakan hal yang terpenting dalam mendukung kinerja sebuah sistem. Perangkat lunak digunakan dalam sebuah sistem merupakan perintah-perintah yang diberikan kepada perangkat keras agar dapat saling berinteraksi diantara keduanya. Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi game ini adalah sistem operasi minimal Windows Xp.

3.4.3 Analisis kebutuhan pengguna

Analasis kebutuhan pengguna untuk menentukan layak tidaknya pemain memainkan permainan ini. berikut sasaran pemain yang diperbolehkan untuk bermain marble solitaire

1. Berdasarkan umur pengguna
2. Pengguna dapat mempergunakan computer
3. Pengguna yang senang dengan permainan puzzle

3.5 Kebutuhan Fungsional

Identifikasi aktor dapat dilakukan dalam analisis berorientasi objek dengan menggunakan UML yaitu menentukan aktor atau Player sistem. Aktor dalam konteks UML menampilkan peran Player atau sesuatu diluar sistem yang dikembangkan dapat berupa perangkat keras, end user, sistem yang lain dan sebagainya.

3.5.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk mendeskripsikan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat.

3.5.2 Definisi Aktor

Definisi Aktor berfungsi untuk menjelaskan aktor yang terdapat pada usecase diagram sebagai berikut

Tabel 3.15 Definisi aktor

No	**Aktor**	**Deskripsi**
1.	**Player**	**Orang yang memainkan game**

3.5.2.1 Definisi use case

Definisi use case berfungsi untuk menjelaskan proses yang terdapat pada setiap use case sebagai berikut ini :

Tabel 3.16 Definisi use case

No	Use Case	Deskripsi
1.	Mulai	Pemain dapat memilih tombol mulai di menu utama
2	Petunjuk.	Pemain dapat memilih tombol petunjuk untuk mengetahui informasi
3	Kembali	Pemain dapat menggunakan tombol kembali untuk mengulang langkah sebelumnya
4	Solusi	Pemain dapat menggunakan tombol solusi untuk mencari solusi langkah permainan
5	Ulang	Pemain dapat mereset permainan
6	Keluar	Pemain dapat keluar dari permainan

3.5.2.2 Skenario Use case

Skenario use case merupakan bagian pada use case yang menunjukkan proses apa saja yang terjadi pada setiap bagian di dalam use case, dimana player memberikan perintah pada setiap bagian dan respon apa yang diberikan oleh sistem kepada player setelah player memberikan perintah pada setiap bagian-bagian use case. Berikut ini beberapa skenario use case berdasarkan use case yang ada yaitu :

Tabel 3.17 Skenario Mulai

Identifikasi		
Nomor	1	
Nama	Mulai	
Tujuan	Memulai permainan	
Deskripsi	Pemain dapat memilih tombol mulai di menu utama	
Aktor	Player	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Player telah memilih menu mulai dan permainan segera dimulai	
Aksi Aktor		Reaksi Sistem
1. Player menekan tombol pada menu utama yaitu mulai untuk memulai permainan		
		2. layar permainan akan ditampilkan
Kondisi Akhir		Pemain dapat memulai permainannya ketika menekan tombol mulai

Tabel 3.18 Skenario Petunjuk

Identifikasi		
Nomor	2	
Nama	Petunjuk	
Tujuan	Memberikan informasi mengenai tata cara permainan	
Deskripsi	Pemain dapat memilih tombol petunjuk untuk tata cara penggunaan	
Aktor	Player	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pemain memilih di menu utama yaitu tombol petunjuk	
Aksi Aktor		Reaksi Sistem
1. Player menekan tombol pada menu utama yaitu petunjuk untuk mengetahui tata cara permainan		
		2. layar petunjuk ditampilkan
Kondisi Akhir		Pemain dapat mengetahui tata cara permainan marble solitaire

Tabel 3.19 Skenario Kembali

Identifikasi		
Nomor	3	
Nama	Kembali	
Tujuan	Mengulang langkah	
Deskripsi	Pemain dapat mengulang kembali langkah yang sudah dimainkan	
Aktor	Player	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pemain memilih mulai lalu memainkan permainan dan menekan tombol kembali untuk mereset	
Aksi Aktor		Reaksi Sistem
1. Player menekan tombol kembali untuk mengulang kembali langkah yang sebelumnya atau sesudah permainan dijalankan		
		2. kelereng akan kembali ke posisi semula atau berpindah
Kondisi Akhir		Pemain dapat memilih kembali langkah untuk permainan

Tabel 3.20 Skenario Solusi

Identifikasi	
Nomor	4
Nama	Solusi
Tujuan	Mencari solusi
Deskripsi	Pemain menggunakan jalur solusi untuk membantu permainan pemain
Aktor	Pemain
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Pemain memilih mulai lalu memainkan permainan dan menekan tombol solusi untuk menentukan langkah
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Player menekan tombol solusi untuk menentukan langkah yang sudah dimainkan atau belum	
	2. petunjuk dalam papan akan memberikan informasi
Kondisi Akhir	3. Pemain dapat memindahkan kelereng sesuai dengan solusi yang diharapkan

Tabel 3.21 Skenario Ulang

Identifikasi		
Nomor	5	
Nama	Ulang	
Tujuan	Mereset permainan	
Deskripsi	Pemain dapat mereset permainan	
Aktor	Pemain	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pemain dapat mereset permainan jika ingin membersihkan papan	
Aksi Aktor		Reaksi Sistem
1. pemain dapat menekan tombol ulang untuk membersihkan papan seperti semula		
		2. papan akan kembali seperti semula permainan
Kondisi Akhir		Pemain memainkan kembali permainan yang sudah direset

Tabel 3.22 Skenario Keluar

Identifikasi		
Nomor	6	
Nama	Keluar	
Tujuan	Keluar dari permainan	
Deskripsi	Pemain memilih untuk keluar dari permainan	
Aktor	Keluar	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pemain yang ada di menu utama atau di ruang arena yang ingin keluar dari permainan	
Aksi Aktor		Reaksi Sistem
1. Player menekan tombol keluar untuk keluar dari permainan		
		2. permainan akan dihentikan dan keluar dari aplikasi
Kondisi Akhir		Pemain keluar permainan

3.5.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Berikut ini beberapa activity diagram yang terdapat pada permainan ini yaitu :

1. Activity Diagram Menu utama

Activity diagram bermain dapat di lihat pada lampiran, berikut ini adalah tabel pernjelasannya.

Tabel 3.23 Activity Diagram Menu utama

Deskripsi	Menjelaskan proses Menu Utama
Normal Flow	1. Pemain menggerakkan kursor atau menekan tombol yang disediakan 2. Sistem merespon berdasarkan input yang dipilih oleh Player

2. Activity Diagram Petunjuk

Activity diagram petunjuk dapat di lihat pada lampiran, berikut ini adalah tabel pernjelasannya.

Tabel 3.24 Activity Diagram Petunjuk

Deskripsi	Menjelaskan proses Petunjuk
Normal Flow	1. Player menggerakkan kursor atau menekan tombol yang disediakan 2. Pemain memilih petunjuk 3. Keluar dari petunjuk

3. Activity Diagram Solusi

Activity diagram Solusi dapat di lihat pada lampiran, berikut ini adalah tabel pernjelasannya.

Tabel 3.25 Activity Diagram Solusi

Deskripsi	Menjelaskan proses Solusi
Normal Flow	1. Player menggerakkan kursor atau menekan tombol yang disediakan 2. Pemain memilih tombol solusi 3. Pemain mendapatkan pilihan apakah akan mengikuti hasil dari alteranatif dari solusi atau berdasarkan pilihan diri sendiri 4. Pemain dapat mengakhiri permainan

4. Activity Diagram Kembali

Activity diagram Solusi dapat di lihat pada lampiran, berikut ini adalah tabel pernjelasannya.

Tabel 3.26 Activity Diagram Kembali

Deskripsi	Menjelaskan proses Kembali
Normal Flow	1. Player memainkan beberapa kelereng 2. Pemain memilih tombol kembali untuk mengulang langkah atau pada berdasarkan pilihan diri sendiri 3. Pemain dapat mengakhiri permianan

5. Activity Diagram Ulang

Activity diagram Ulang dapat di lihat pada lampiran, berikut ini adalah tabel pernjelasannya.

Tabel 3.27 Activity Diagram Ulang

Deskripsi	Menjelaskan proses Kembali
Normal Flow	1. Player memainkan beberapa kelereng 2. Pemain memilih tombol ulangi untuk mereset permainan atau memainkan lagi 3. Pemain dapat mengakhiri permianan

6. Activity Diagram Keluar

Activity diagram Keluar dapat di lihat pada lampiran, berikut ini adalah tabel pernjelasannya.

Tabel 3.28 Activity Diagram keluar

Deskripsi	Menjelaskan proses Kembali
Normal Flow	1. Player Menekan tombol keluar 2. Sistem akan mengeluarkan atau menstop permainan.