

## GAME EDUKASI PENYAKIT MALARIA DAN CARA PENCEGAHANNYA

Aditya Galang Mahafi<sup>1</sup>, Galih Hermawan<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika. UNIKOM.

Jl. Dipati Ukur No.114-116, Bandung 40132.

E-mail : adityamahavie@yahoo.co.id<sup>1</sup>, galih.hermawan@yahoo.co.id<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Malaria merupakan salah satu masalah utama kesehatan masyarakat di Indonesia. Diperkirakan terdapat 15000000 kasus klinis di setiap tahunnya. Beberapa program telah dilakukan oleh pemerintah, di antaranya: memberikan kelambu, brosur, pamflet, penyuluhan, dan penyemprotan DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*). Brosur, pamflet dan penyuluhan sebagai sarana edukasi dan pengetahuan malaria kurang begitu efisien karena jangkauan yang tidak tercapai, kurangnya jumlah tenaga penyuluhan, dan masyarakat kurang begitu tertarik membaca brosur khususnya anak-anak. Berdasarkan narasumber yang ada pamflet dan penyuluhan malaria saat ini hanya terdapat pada daerah endemis malaria saja.

Pendidikan berkaitan dengan penyakit malaria dan cara pencegahannya tentunya sangat dibutuhkan masyarakat. Secara khusus bagi anak-anak, pengemasan media pendidikan dalam bentuk game yang mudah digunakan, menarik, dan menyenangkan sangat diharapkan.

Hasil pengujian yang dilakukan oleh 30 anak-anak usia 9-10 tahun menunjukkan bahwa rata-rata 98% responden merasa memperoleh ilmu pengetahuan berkaitan dengan penyakit malaria, mudah dan menyenangkan untuk dimainkan.

**Kata kunci :** game edukasi, penyakit malaria

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Malaria adalah penyakit yang penyebarannya melalui nyamuk *Anopheles*. Gejalanya berupa panas dingin menggigil serta demam berkepanjangan dan penyakit ini dapat menyebabkan kematian. Kasus terbanyak terdapat di Afrika, Asia, Amerika Latin, Timur Tengah dan beberapa negara Eropa. Tahun 2009 di Indonesia sekitar 80% Kabupaten/Kota termasuk katagori endemis malaria dan sekitar 45% penduduk bertempat tinggal di daerah berisiko tertular malaria [1]. Kasus yang terjadi merupakan kasus malaria impor karena tertular ketika di luar wilayah, sisanya merupakan kasus di wilayah itu

sendiri. Beberapa program telah dilakukan pemerintah seperti memberikan kelambu, brosur, pamflet, penyuluhan, dan penyemprotan DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*) di beberapa rumah-rumah endemis malaria. Brosur, pamflet dan penyuluhan sebagai sarana edukasi dan pengetahuan malaria, namun kurang begitu efisien karena jangkauan yang tidak tercapai, kurangnya jumlah tenaga penyuluhan, dan masyarakat kurang begitu tertarik membaca brosur khususnya anak-anak [2]. Berdasarkan narasumber yang ada, pamflet dan penyuluhan malaria saat ini hanya terdapat pada daerah endemis malaria saja.

Dalam upaya meningkatkan efisiensi program tersebut diperlukan berbagai alternatif dan inovasi baru yang dapat diterapkan sebagai media penyampaian dan pembelajaran. Salah satu media yang dapat digunakan berupa *game*, yang sering dikenal dengan game edukasi. Anak-anak cenderung lebih tertarik terhadap gambar, video, animasi dibandingkan teks dan masih suka bermain dibandingkan membaca atau belajar [3].

Pengguna *video game* di komputer lebih banyak 61 % dibanding pada *consol* 27 %, *ponsel* 9 % dan *handheld device* 3 % dan *game* bergenre *action* paling banyak disukai oleh pengguna khususnya anak-anak dibandingkan *game* bergenre edukasi [4]. Dengan perpaduan antara *game* edukasi dan *action* diharapkan dapat menarik bagi anak-anak untuk memainkannya dan pembelajaran dapat tersampaikan. Beberapa *game* sejenis yang bertemakan malaria telah ada, namun dari hasil analisis *game* tersebut belum secara detail menyampaikan pencegahan malaria seperti program 3M, yaitu menguras, menutup dan mengubur.

Dari permasalahan inilah akan dibangun sebuah aplikasi *game* edukasi dengan judul *Save Family From Malaria* yang diharapkan dapat membantu anak-anak mengetahui tentang bahaya malaria dan cara pencegahannya.

### 1.2 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dari tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk memberikan pengetahuan terhadap masyarakat khususnya anak-anak tentang bahaya dan cara pencegahan penyakit malaria.
2. Dengan model latihan dan penyajian materi yang disajikan secara interaktif dan edukatif diharapkan anak-anak dapat tertarik sehingga paham bagaimana pencegahan malaria yang baik.
3. Untuk memberikan hiburan yang edukatif dengan alur cerita dan pesan-pesan tentang malaria yang interaktif dengan adanya animasi.

## 2. LITERATURE REVIEW

### 2.1 Landasan Teori

#### a. Game

*Game* adalah adalah kegiatan interaktif secara sukarela, di mana satu atau lebih pemain mengikuti aturan yang membatasi perilaku mereka, memberlakukan konflik buatan yang berakhir dengan hasil yang terukur [5]. Awal dari analisis teori game secara formal adalah pembelajaran duopoly dari Antoine Cournot pada tahun 1838. Matematikawan Emile Borel menyarankan teori formal dari *game* pada tahun 1921, yang ditindaklanjuti oleh matematikawan John Von Neumann pada tahun 1928 dalam "*Theory of Parlor Games*". Beberapa teori tersebut memberikan banyak terminologi dan masalah konfigurasi dasar yang masih digunakan sampai sekarang.

#### b. Game Edukasi

*Game* edukasi merupakan permainan digital yang dapat memberikan kesempatan untuk bermain melalui lingkungan simulasi dan dapat menjadi bagian integral dari pembelajaran dan pengembangan intelektual [6]. Sampai akhir abad 19 game diasosiasikan dengan hiburan, tetapi setelah mendapatkan pengaruh dari John Dewey pada tahun 1944, *game* mulai memegang peranan dalam teknologi pengajaran. *Game* edukasi mampu membantu masyarakat dalam pengembangan akhlak, intelektual, motivasi, keahlian, kecakapan.

#### c. Artificial Intelligence

*Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas [7]. Kecerdasan diciptakan dan diterapkan ke dalam suatu mesin komputer agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia.

#### d. Algoritma Pencarian (*Search Algorithm*)

Berbagai algoritma untuk pencarian (*search algorithm*) yang ada berbeda satu dengan yang lain dalam hal pengembangan kumpulan node untuk mencapai *goal state*. Perbedaan ini terutama dalam hal cara dan urutan pengembangan node, dan sangat berpengaruh pada kinerja masing-masing algoritma.

Empat kriteria yang menjadi ukuran algoritma pencarian adalah :

1. *Completeness*, apakah algoritma pasti dapat menemukan solusi?
2. *Time Complexity*, berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menemukan sebuah solusi?
3. *Space Complexity*, berapa memori atau resource yang diperlukan untuk melakukan pencarian?
4. *Optimality*, apakah algoritma tersebut dapat menemukan solusi yang terbaik jika terdapat beberapa solusi yang berbeda?

Permasalahan pencarian dapat diselesaikan dengan 2 golongan, yaitu:

1. *Uninformed Search/Blind Search*, merupakan pencarian solusi tanpa adanya informasi yang dapat mengarahkan pencarian untuk mencapai *goal state* dari *current state* disebut juga pencarian buta. Beberapa contoh algoritma tersebut antara lain adalah *Breadth First Search*, *Uniform Cost Search*, *Depth First Search*, *Depth Limited Search*, *Iterative Deepening Search* dan *Bidirectional Search*.
2. *Informed Search/Heuristic Search*, merupakan pencarian solusi dengan adanya informasi tentang biaya (*cost*) yang dapat mengarahkan pencarian untuk mencapai *goal state* dari *current state*. Dengan informasi tersebut, dapat melakukan pertimbangan untuk mengembangkan atau memeriksa kumpulan node yang mengarah ke *goal state*. Beberapa contohnya adalah *Best First Search*, *Greedy Search*, *Dijkstra*, *A\* (A Star) Search*, dan *Hill Climbing Search*.

#### e. Algoritma A\*(A Star)

Algoritma A\* diperkenalkan pertama kali oleh Peter Hart, Nils Nilsson dan Bertram Raphael pada tahun 1968. Algoritma A\* merupakan format pencarian heuristik untuk menghitung efisiensi solusi optimal. A\* merupakan algoritma *Best First Search* yang menggabungkan *Uniform Cost Search* dan *Greedy Best First Search* [8]. Terdapat terminologi dasar yaitu strating point, simpul (node), A, *openlist*, *closedlist*, harga (*cost*), halangan (*unwalkable*).

Pencarian jarak terpendek menggunakan algoritma A\* memiliki prinsip yang sama dengan algoritma BFS, hanya saja dengan dua faktor tambahan.

1. Setiap sisi mempunyai *cost* yang berbeda-beda, seberapa besar *cost* untuk pergi dari satu simpul ke simpul yang lain.
2. *Cost* dari setiap simpul ke simpul tujuan bisa diperkirakan. Ini membantu pencarian, sehingga lebih kecil kemungkinan mencari ke arah yang salah.

*Cost* untuk setiap simpul tidak harus berupa jarak. *Cost* bisa saja berupa waktu bila ingin mencari jalan dengan waktu tercepat untuk dilalui.

Pada Algoritma A\* memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

1. Masukkan simpul awal ke Open List.
2. Ulangi langkah berikut sampai pencarian berakhir.
3. Cari node n dengan nilai f(n) paling rendah, dalam Open List. Node ini akan menjadi current node.
4. Keluarkan current node dari Open List dan masukkan ke Closed List.
5. Untuk setiap suksesor dari current node lakukan langkah berikut :
  - Jika sudah terdapat dalam Closed List, abaikan, jika tidak lanjutkan.
  - Jika belum ada pada Open List, masukkan ke Open List. Simpan current node sebagai parent dari suksesor-suksesor ini. Simpan cost masing-masing simpul.
  - Jika belum ada dalam Open List, periksa jika simpul suksesor ini mempunyai nilai lebih kecil dibanding suksesor sebelumnya. Jika lebih kecil, jadikan sebagai current node dan ganti parent node ini.
6. Walaupun telah mencapai simpul tujuan, jika masih ada suksesor yang memiliki nilai yang lebih kecil, maka simpul tersebut akan terus dipilih sampai bobotnya jauh lebih besar atau mencapai simpul akhir dengan bobot yang lebih kecil dibanding dengan simpul sebelumnya yang telah mencapai simpul tujuan.
7. Pada setiap pemilihan simpul berikutnya, nilai f(n) akan dievaluasi, dan jika terdapat nilai f(n) yang sama maka akan dipilih berdasarkan nilai g(n) terbesar.

### 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 3.1 Analisis Masalah

Game dengan tipe *gameplay action* sudah tidak asing lagi dalam dunia *game*, bahkan *game action* merupakan salah satu *gameplay* yang lebih banyak dimainkan dibanding genre lainnya [4]. *Game action* sangat banyak diminati karena pengguna merasa permainan tersebut seru, mudah, banyak gerakan, efek visual yang menarik dan penuh tantangan, beberapa diantaranya yaitu seperti *Call of Duty*, *Halo*, *Brutal Street*, *Batman Arkham City*, dan lain-lain.

Saat ini *game* edukasi merupakan alat bantu yang efektif untuk penyampaian pengetahuan dan pembelajaran, beberapa diantaranya seperti *Democracy*, *Math Blaster*, *Mosquito and Parasite Game*, *Stop Malaria Now*, *The Blood Typing*, dan lain-lain. Namun pada kenyataannya *game* edukasi memang termasuk salah satu *game* yang jarang dimainkan oleh pengguna [4].

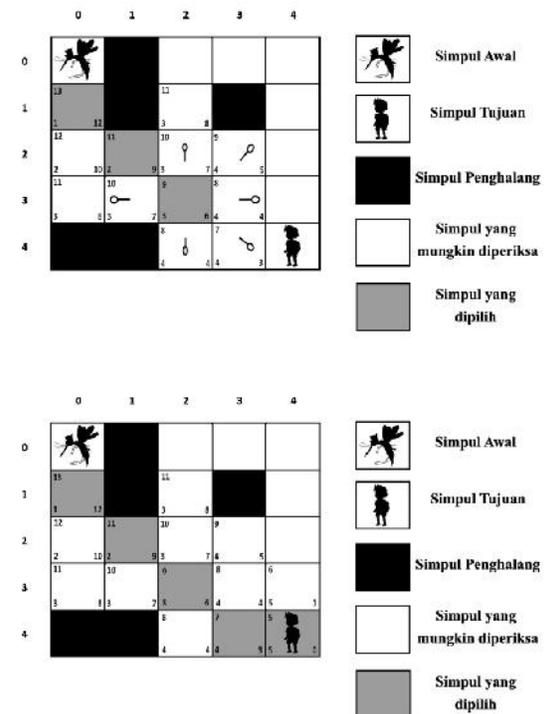
#### 3.2 Analisis Algoritma A\*

Pada game ini, algoritma A\* diterapkan pada ratu nyamuk dengan beberapa node pada peta.

Struktur data yang digunakan adalah array dua dimensi dengan menentukan bobot sesuai koordinat setiap node.

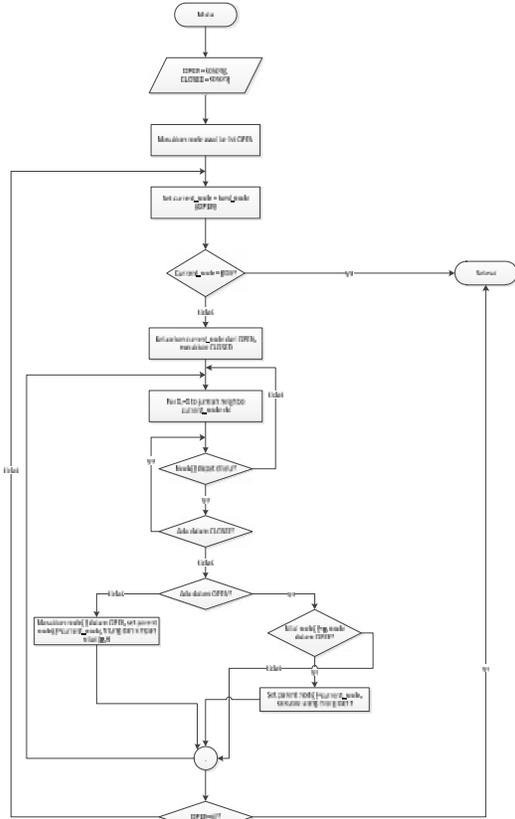
Pada penentuan bobot setiap node akan diberikan nilai sesuai dengan jarak terdekat ke tujuan. Node terjauh dari tujuan akan diberikan bobot yang kecil, sedangkan node terdekat dengan tujuan akan diberikan bobot yang lebih besar berdasarkan koordinat dari tiap node.

Penggunaan algoritma A\* pada game ini disimulasikan dengan menggunakan matriks dengan ordo 5x5. Pathfinding dengan menggunakan algoritma A\* dari simpul awal menuju simpul tujuan akan diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skenario Algoritma A\*

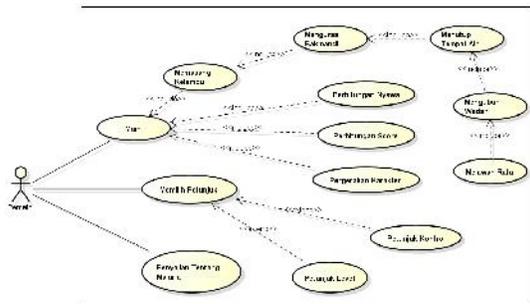
Untuk lebih jelas mengenai pencarian dengan menggunakan algoritma A\* dapat dilihat dalam diagram *flowchart* pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Algorithm A\*

3.3 Use Case Diagram

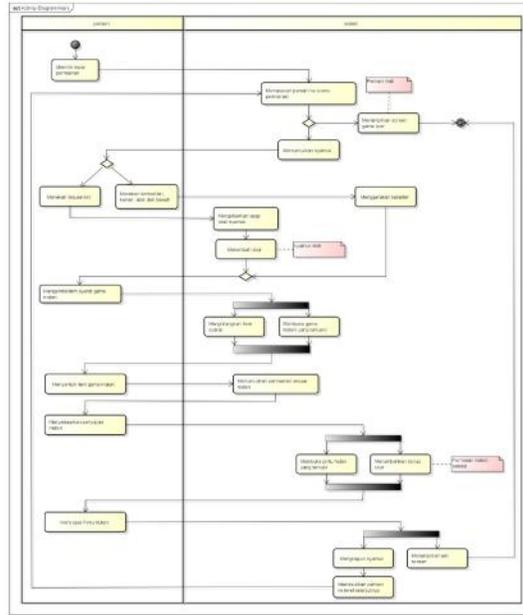
Use case atau diagram use case merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat.



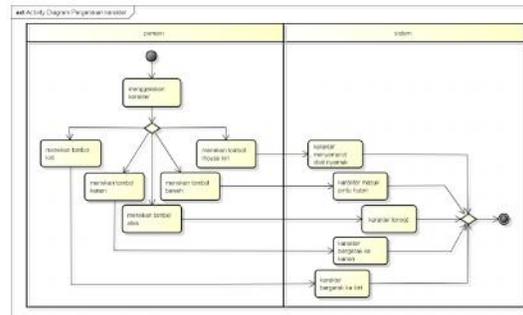
Gambar 3. Use Case Diagram

3.4 Activity Diagram

Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis.



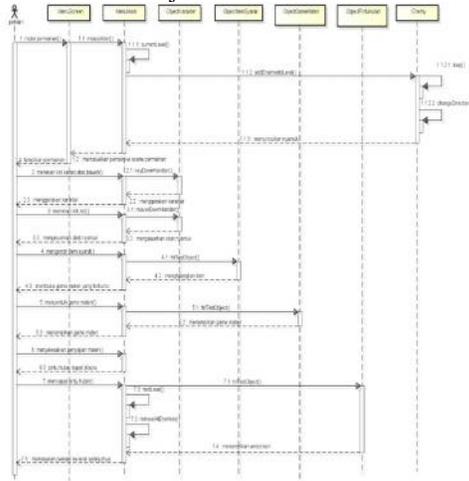
Gambar 4. Activity Diagram Main

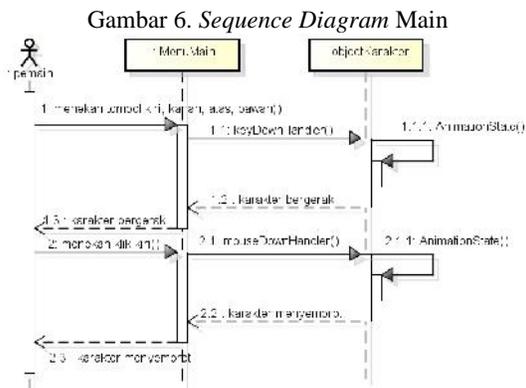


Gambar 5. Activity Diagram Pergerakan Karakter

3.5 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan perilaku objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek.

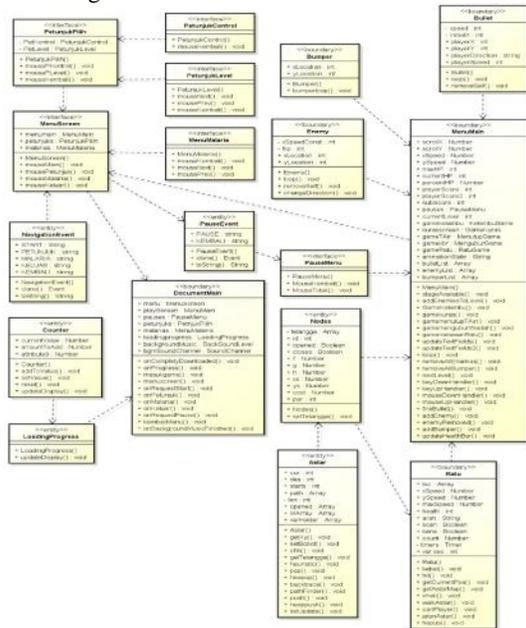




Gambar 7. Sequence Diagram Pergerakan Karakter

3.6 Class Diagram

Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.



Gambar 8. Class Diagram

Nyamuk	
Sikat Pembersih	
Bak Mandi	
Ratu Nyamuk	
Tutup Tempat Air	
Tempat Air	
Wadah Kosong	

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Antar Muka

Didalam implementasi antar muka terdapat beberapa bagian yaitu bagian tampilan utama, tampilan petunjuk, tampilan petunjuk kontrol, tampilan petunjuk level, tampilan malaria, tampilan cerita dan info materi, tampilan permainan, tampilan permainan sesuai materi, dan tampilan setelah menang.



Gambar 9. Tampilan Utama

3.6 Konten-Konten Game

Konten-konten yang digunakan dalam game Save Family From Malaria adalah item atau objek yang digunakan dalam permainan baik karakter, maupun benda lain. Di tunjukan pada Tabel 1 :

Tabel 1 Konten-Konten Game

Nama	Gambar
Bambang	



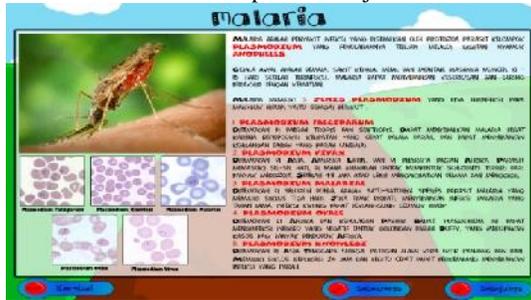
Gambar 10. Tampilan Petunjuk



Gambar 11. Tampilan Petunjuk Kontrol



Gambar 12. Tampilan Petunjuk Level



Gambar 13. Tampilan Malaria



Gambar 14. Tampilan Cerita dan Info Materi



Gambar 15. Tampilan Permainan



Gambar 16. Tampilan Permainan Sesuai Materi



Gambar 17. Tampilan Setelah Menang

4.2 Pengujian

Dalam penelitian ini pengujian yang dilakukan terhadap sistem yaitu pengujian (*alpha*) dan beta. Pengujian *alpha* menggunakan metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* digunakan untuk mengetahui kesalahan proses secara fungsional. Pengujian beta digunakan untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap aplikasi game dengan melakukan kuesioner.

4.1 Pengujian Alpha

4.1.1 Pengujian White Box

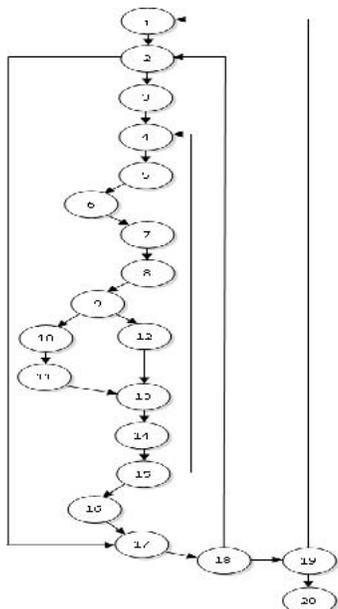
Pengujian yang akan digunakan dalam menguji algoritma A\* adalah dengan menggunakan metode pengujian white box. Pengujian white box merupakan pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan dan menggunakan struktur kontrol dari desain aplikasi secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian.

Berikut ini algoritma deskriptif algoritma pencarian A\* pada gambar berikut:

```

1 : inisialisasi list
  OPEN = kosong
  CLOSED = kosong
  masukan node awal ke list OPEN
  currentNode = firstNode
  menentukan perhitungan A* (A star)
  currentNode.g = 0
  currentNode.h = Pathfinder.euclidianHeuristic(currentNode,
  destinationNode)
  currentNode.f = currentNode.g + currentNode.h
2 : while currentNode tidak sama dengan destinationNode
3 :   connectedNodes = connectedNodeFunction( currentNode )
4 :   for i = 1 to jumlah connectedNodes
5 :     testNode = connectedNodes[i]
6 :     if testNode = currentNode & testNode.traversable = false
7 :       g = currentNode.g + travelCost
8 :       h = Pathfinder.euclidianHeuristic( testNode,
9 :       destinationNode)
10 :      f = g + h
11 :    end if
12 :    if Pathfinder.isOpen(testNode, OPEN) dan
13 :    Pathfinder.isClosed( testNode, CLOSED)
14 :    if testNode.f > f
15 :      testNode.f = f
16 :      testNode.g = g
17 :      testNode.h = h
18 :      testNode.parentNode = currentNode
19 :      OPEN.push(testNode)
20 :    else
21 :      testNode.f = f
22 :      testNode.g = g
23 :      testNode.h = h
24 :      testNode.parentNode = currentNode
25 :      OPEN.push(testNode)
26 :    end if
27 :  end for
28 :  if OPEN.length = 0
29 :    return null
30 :  end if
31 :  OPEN.sortOn('f', Array.NUMERIC)
32 :  currentNode = OPEN.shift()
33 : end while
34 : return Pathfinder.buildPath(destinationNode, firstNode)
35 : end
    
```

Gambar 18. Deskriptif Algoritma A\*



Gambar 19. Flowgraph Algoritma A\*

Kemudian didapat nilai-nilai untuk menghitung Cyclomatic Complexity (VG)

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 24 - 20 + 2$$

$$V(G) = 4 + 2 = 6$$

Keterangan :

E = Jumlah aksi

N = Jumlah Kondisi

P = Jumlah bagian dari graph yang tidak terkoneksi

Selanjutnya disesuaikan dengan Independent Path.

- Path 1 = 1 - 2 - 17 - 18 - 19 - 20
- Path 2 = 1 - 2 - 17 - 18 - 2 - 17 - 18 - 19 - 20
- Path 3 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20
- Path 4 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20
- Path 5 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 12 - 13 - 14 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20
- Path 6 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 2 - 17 - 18 - 19 - 20

Selanjutnya dimasukkan kedalam *graph matrix*  
Tabel 2. *Graph Matriks* Algoritma A\*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1																			
2		1																		
3			1																	
4				1																
5					1															
6						1														
7							1													
8								1												
9									1											
10										1										
11											1									
12												1								
13													1							
14														1						
15															1					
16																1				
17																	1			
18																		1		
19																			1	
20																				1

Keterangan :

1. Baris dan kolom merepresentasikan simpul
2. Nilai 1 merepresentasikan adanya keterhubungan antar simpul

#### 4.1.2 Pengujian *Black Box*

Berdasarkan pengujian *black box*, fungsional yang terdapat pada game dapat berjalan dengan baik.

#### 4.1.3 Kesimpulan Pengujian Alpha

Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan.

#### 4.2 Pengujian Beta

Pengujian *Beta* merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif, dimana dilakukan pengujian secara langsung terhadap pengguna dengan menggunakan kuisisioner mengenai kepuasan pengguna atas aplikasi yang telah dibangun. Kuisisioner berisikan berbagai pertanyaan yang diajukan kepada responden pengumpulan data atau sampel dalam suatu proses penelitian atau survei. Jumlah pertanyaan yang dimuat dalam kuisisioner penelitian cukup banyak sehingga diperlukan skoring untuk memudahkan dalam proses penilaian dan akan membantu dalam proses analisis data yang telah ditemukan.

##### 4.2.1 Evaluasi Pengguna

Untuk mengetahui tanggapan dan penilaian terhadap *game* ini, telah disebarkan kuisisioner kepada 30 responden dengan kualifikasi yang berdasarkan pada sasaran pengguna. Perhitungan untuk kuisisioner menggunakan *skala likert*, karena

selain mudah dipahami dan sederhana, *skala likert* ini sering dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang mengenai suatu gejala atau fenomena yang terjadi.

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian beta maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan aplikasi *game* ini sudah sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, yaitu memberikan pengetahuan kepada anak-anak mengenai pencegahan dan pemberantasan malaria yang baik dan benar.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian Aplikasi *Game* Edukasi Save Family From Malaria, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Game edukasi Save Family From Malaria dapat memberikan pengetahuan terhadap masyarakat khususnya anak-anak tentang bahaya dan cara pencegahan penyakit malaria.
2. Game edukasi Save Family From Malaria memiliki model latihan dan penyajian materi yang disajikan interaktif dan edukatif yang dapat menarik anak-anak sehingga paham bagaimana pencegahan malaria yang baik.
3. Game edukasi Save Family From Malaria ini cukup dapat memberikan hiburan yang edukatif dengan alur cerita dan pesan-pesan tentang malaria yang interaktif dengan adanya animasi.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang membangun untuk lebih berkembangnya *Game* Edukasi Bermain dan Belajar Alat Musik Tradisional Indonesia ini yaitu:

1. Pengembangan pada permainan sesuai materi agar dibuat lebih bervariasi.
2. Penambahan karakter, item, dan pengembangan cerita agar game edukasi Save Family From Malaria semakin baik dan menarik.
3. Pengembangan materi dan permainan tentang malaria yang tidak terpaku pada pencegahannya saja.
4. Pengembangan tingkat kesulitan pada game agar sesuai dengan kemampuan pengguna terutama anak-anak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/1055-bersama-%20kita-berantas-malaria>, tanggal akses 6 April 2013 pukul 16.00WIB.
- [2] Suharjo dan Mardiana, *Pengetahuan Masyarakat Tentang Malaria di Kabupaten Kepulauan Seribu*, Jurnal Ekologi Kesehatan, vol 8 No.4, 2009.
- [3] Dani Mohamad, *Pembelajaran Interaktif Dan Aktraktif Berbasis Game dan Animasi Untuk Pendidikan Dasar Dan Menengah di Indonesia*, Journal, Paper, 2008.
- [4] P. H. Mikki, *Video Gaming Trends: Violent, Action/Adventure Games are Most Popular*, Usability News, Vol. 13 Issue 2, 2011.
- [5] Esposito Nicolas, *A Short and Simple Definition of What a Videogame Is*, University of Technology of Compiègne, 2005.
- [6] McClarty. L. K, Orr. A, Frey. M. P, Dolan. P. R, Vassileva. V, McVay. A, *A Literature Review of Gaming in Education*, Research Report, 2012.
- [7] Simon. A. H, *The Science Of The Artificial, 3rd Edition*, MIT Press, England, 1996.
- [8] Suyanto, *Artificial Intelligence, Searching, Reasoning, Planning dan Learning*, Informatika, 2007.