

## PEMBANGUNAN GAME FIRST PERSON SHOOTER 3D ALIEN HUNTER

Refi Meisadri, Nelly Indriani

Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM)

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

Email : refi.meisadri@yahoo.com, alifahth@yahoo.com

### ABSTRAK

*Game First Person Shooter* (FPS) adalah *game* perang dengan senjata api yang menggunakan sudut pandang orang pertama dengan tampilan layar yang mensimulasikan apa yang dilihat melalui mata karakter yang dimainkan. Z-Virus merupakan *game* FPS yang dibuat menggunakan *Blender Game Engine* (BEG). *Game* Z-Virus memiliki kelemahan berupa *Non-Player Character* (NPC) musuh yang hanya bisa tidak memiliki kemampuan untuk memilih tindakan yang akan dilakukan sesuai dengan kondisi NPC saat itu.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun *game* FPS yang menarik dengan memberikan kecerdasan kepada NPC musuh untuk memutuskan opsi menyerang, bertahan ataupun melarikan diri. Aplikasi *game* ini menggunakan pemodelan berorientasi objek dan dibangun menggunakan *unity 3d game engine* serta menggunakan Algoritma A\* (*A Star*) untuk pencarian jalan pada NPC dan Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*) untuk pemilihan keputusan pergerakan NPC. *Game* ini berbasis *desktop* dan hanya dapat digunakan dengan sistem operasi *windows xp* keatas.

Tahap pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian *alpha* berupa pengujian *blackbox* dan pengujian *white box* kemudian dilanjutkan dengan pengujian *beta* menggunakan kuesioner. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan algoritma A Star dan *Fuzzy Logic* pada NPC musuh dapat membuat NPC musuh lebih sulit dikalahkan dan membuat *game* lebih menarik dan menantang untuk dimainkan.

**Kata kunci** : *Game, First Person Shooter, Algoritma A Star dan Fuzzy Logic*

### 1. PENDAHULUAN

*Game* bergenre *First Person Shooter* (FPS) adalah genre *game* perang dengan senjata api yang menggunakan sudut pandang orang pertama dengan tampilan layar yang mensimulasikan apa yang dilihat melalui mata karakter yang dimainkan [1]. *Game* bergenre FPS dipilih karena *game* bergenre ini sangat diminati pada saat ini, hal ini dapat dilihat

dari *rating* yang tinggi dan *reviews* yang diberikan para *gamers* [2].

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki *gameplay* sebuah *game* yaitu Z-Virus agar menjadi lebih menarik. *Game* Z-Virus adalah *game* berbasis grafis 3 dimensi yang memiliki NPC yang hanya memiliki kemampuan menyerang dalam keadaan apapun. Hal ini menyebabkan *gameplay* menjadi kurang realistis [1].

Pada *game* Alien Hunter ini, NPC musuh akan diberikan AI (*artificial intelligence*) yang dapat memberikan *abilities* (kemampuan) untuk melakukan beberapa opsi keputusan seperti memutuskan terus menyerang, bertahan atau melarikan diri sesuai dengan beberapa kondisi dan pertimbangan yang diberikan.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka metode yang akan digunakan adalah *Fuzzy logic* dan *A star*. *Fuzzy logic* adalah metode yang baik untuk menyelesaikan kondisi yang tidak konsisten [5] sehingga NPC memiliki beberapa alternatif keputusan yang sesuai dengan kondisinya yang berubah-ubah. Meskipun *A star* cukup banyak memakan memori sehingga butuh spesifikasi komputer yang cukup baik, tetapi *A star* adalah algoritma *pathfinding* yang masih cukup efektif dalam menentukan jalur optimal. .

### 2. TEORI DAN ANALISIS

#### 2.1 Pathfinding

Permasalahan pencarian dapat diselesaikan dengan beberapa metode yaitu metode pencarian sederhana yang hanya berusaha mencari kemungkinan penyelesaian yang disebut juga pencarian buta dan metode yang lebih kompleks yang akan mencari jarak terpendek [3].

Algoritma A\* (*A Star*) merupakan perbaikan dari metode BFS (*Breadth First Search*) dengan memodifikasi fungsi heuristiknya. Pada kondisi yang tepat, A\* akan memberikan solusi yang terbaik dalam waktu yang optimal. Pencarian menggunakan algoritma A\* mempunyai prinsip yang sama dengan algoritma BFS hanya saja dengan dua faktor tambahan yaitu :

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

*Cost* antara simpul adalah jaraknya dan perkiraan *cost* dari suatu simpul ke simpul tujuan adalah penjumlahan jarak dari simpul tersebut ke simpul tujuan. Untuk lebih mudah dimengerti, dapat dilihat pada rumus (1).

$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (1)$$

keterangan :

$f(n)$  = fungsi evaluasi

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

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

Node dengan nilai terendah merupakan solusi terbaik untuk diperiksa pertama kali pada  $g(n) + h(n)$ . Dengan fungsi heuristik yang memenuhi kondisi tersebut maka pencarian dengan algoritma  $A^*$  dapat optimal. Keoptimalan dari  $A^*$  dapat dilihat jika  $h(n)$  adalah *admissible heuristic* yaitu nilai  $h(n)$  tidak akan memberikan penilaian lebih pada *cost* untuk mencapai tujuan. Salah satu contoh dari *admissible heuristic* adalah jarak dengan menarik garis lurus karena jarak terdekat dari dua titik adalah dengan menarik garis lurus [4].

## 2.2 Fuzzy Logic

Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akurasi data, dan sistem kontrol.

Konsep himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu [5] :

- a. Linguistik, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya dingin, sejuk, panas mewakili variable temperatur.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40 dan sebagainya.

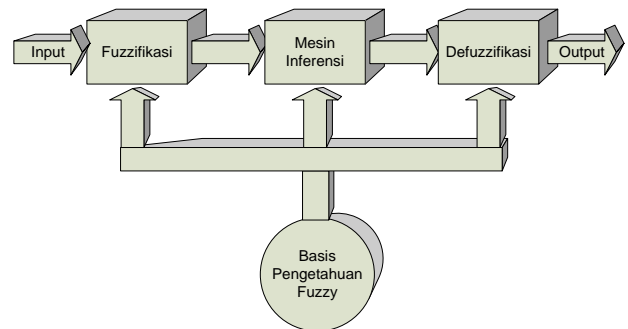
Sistem *Fuzzy* dapat dilihat pada Gambar 1.

Keterangan:

- a. Basis Pengetahuan *Fuzzy* merupakan kumpulan rule-rule *fuzzy* dalam bentuk pernyataan IF...THEN.
- b. Fuzzyfikasi adalah proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*.
- c. Mesin Inferensi merupakan proses untuk mengubah input *fuzzy* dengan cara mengikuti

aturan-aturan (IF-THEN *Rules*) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan *fuzzy*.

- d. Defuzzyfikasi merupakan proses mengubah output *fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzyfikasi.



Gambar 1. Struktur sistem inferensi *fuzzy* [5]

## 2.3 Analisis Game Z-Virus

*Game Z-Virus* ini menceritakan seorang prajurit yang harus berjuang membasmi semua makhluk hidup yang telah terjangkit virus Z. Level pertama musuh berupa laba-laba yang bergerak menyerang *player* dengan jarak dekat, pemain harus bisa sampai ke lokasi tujuan misi untuk lanjut ke level berikutnya. Pada level kedua musuh berupa makhluk bermata satu berwarna hijau yang biasa dikenal dengan *ogre*. Untuk sukses dalam level dua ini *player* harus berhasil sampai ke *gate* level 2.

### 1. Alur Permainan

Alur permainan pada *gameZ-Virus* adalah sebagai berikut :

- a. Pemain berada pada gurun pasir yang sangat luas
- b. Pemain harus membunuh semua makhluk yang tertular virus Z yang menyerang mereka.
- c. Pemain harus mampu bertahan hidup dari serangan makhluk tersebut dan harus dapat menemukan *gate* jalan keluar dari setiap level.
- d. Jika pemain terkena serangan oleh musuh, maka kekuatan / *health point* akan berkurang dan apabila habis maka permainan diulangi ke awal permainan

### 2. Kekurangan game

*Game Z-Virus* memiliki beberapa keterbatasan, yang didapatkan dari hasil review dari beberapa *game maker* pada *website* tempat *game* ini dipublikasikan

- a. Pada game ini NPC musuh *spawn* (muncul) ditempat yang sama, sehingga *player* dengan mudah dapat membunuh musuh dengan mengarahkan *crossfire* ketempat *spawn* musuh tersebut.
- b. Pada game ini NPC musuh hanya dapat menyerang pemain, tidak mempunyai

kemampuan untuk menentukan pilihan berupa menyerang, bertahan atau melarikan diri

### 2.4 Analisis game Alien Hunter

Game Alien Hunter dibangun untuk single player yang menjalankan seorang special agent yang bernama L. Agent L diutus untuk mencuri reaktor nuklir yang terdapat dalam sebuah gudang pada satu kota yang telah dikuasai alien. Untuk bisa masuk kedalam gudang tersebut Agen L harus menghadapi prajurit alien penjaga kota bersenjata lengkap dan tower penembak mereka yang ada disekitar kota dengan menggunakan dua jenis senjata yang diberikan, berupa machine gun yang unlimited ammo (peluru tidak terbatas) dan rocket launcher yang limited ammo (peluru terbatas) hanya dua puluh rocket.

Setelah mendapatkan reaktor tersebut agent L kemudian harus menghancurkan markas komando alien dengan reaktor nuklir yang telah didapatkan sebelumnya. Markas komando alien ini dijaga ketat oleh prajurit-prajurit alien dan juga tower penembak mereka di sekitar markas. Agent L harus melewati dan mengalahkan mereka agar dapat menyelesaikan misi terakhir ini

1. Alur permainan
  - a. Misi pertama yaitu pemain harus bisa masuk kedalam gudang penyimpanan alien yang berada di tengah kota
  - b. Pemain harus mendapatkan reaktor nuklir yang tersembunyi didalamnya.
  - c. Misi kedua, pemain harus mampu masuk kedalam markas alien dan masuk kedalam ruang kendali
  - d. Pemain harus mengaktifkan reaktor nuklir yang telah didapatkan pada misi sebelumnya untuk menghancurkan markas komando alien tersebut.

2. Tingkat kesulitan
 

Tiap level akan dibedakan dari jumlah dan jenis NPC musuh, kecepatan, kekuatan tembakan dan range tembak yang lebih besar. Untuk level pertama NPC musuh berupa spider robot yang akan mengejar player dan akan meledakkan diri jika telah dekat dengan player, white alien dengan kecepatan, kekuatan dan range tembak yang kecil dan beberapa red alien yang mempunyai kecepatan, kekuatan dan range tembak yang lebih besar dan mempunyai kemampuan untuk melarikan diri dengan kecepatan gerak 1,5 kali lebih cepat dari kecepatan normal dan menambah darah 10 HP per detik pada healing point dan juga pada level ini juga terdapat beberapa sentrygun (tower penembak) yang akan menembak player jika berada dalam jarak tembak. Pada level kedua NPC berupa spider robot yang akan mengejar player dan akan meledakkan diri jika telah dekat dengan pemain, white alien dengan kecepatan,

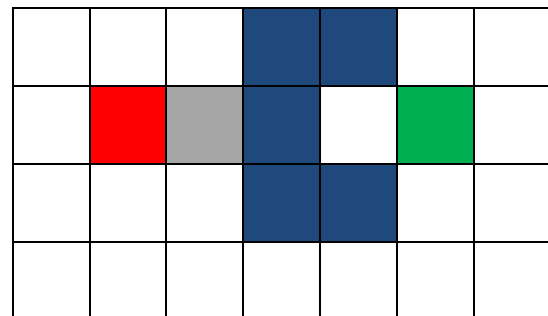
kekuatan dan range tembak yang kecil dan lebih banyakred alien yang mempunyai kecepatan, kekuatan dan range tembak yang besar dan mempunyai kemampuan untuk melarikan diri dengan kecepatan gerak 2 kali lebih cepat dari kecepatan normal dan menambah darah 15 HP per detik pada healing point dan juga terdapat banyak sentrygun yang akan menembak player jika berada dalam jarak tembak. Pada level kedua ini alien dan sentrygun (tower penembak) memiliki jumlah yang jauh lebih banyak dari level pertama.

### 2.5 Analisis Metode

Metode yang digunakan dalam game ini adalah metode pencarian jalur optimal A\* dan metode Fuzzy Logic untuk memberikan kemampuan untuk NPC dalam memilih tindakan apa yang harus dilakukan berdasarkan kondisi yang sedang dihadapi.

#### 1. Algoritma A\*

Pencarian jalur untuk game ini menggunakan algoritma A Star (A\*). Map pencarian dalam game ini berupa grid yang membagi seluruh area permainan menjadi kotak-kotak. Masing-masing kotak tersebut menjadi node yang digunakan NPC untuk acuan posisi pemain. Node-node tersebut yang disimpan dalam kelas Node.



Gambar 2. Ilustrasi area game

- Sel merah menunjukkan posisi NPC
- Sel Hijau menunjukkan posisi pemain
- Sel Biru menunjukkan penghalang

#### 2. Fuzzy Logic

Fuzzy Logic (logika fuzzy) di dalam game akan diterapkan pada NPC (Non Playable Character) untuk memberikan abilities dalam menentukan keputusan untuk menyerang, bertahan dan melarikan diri.

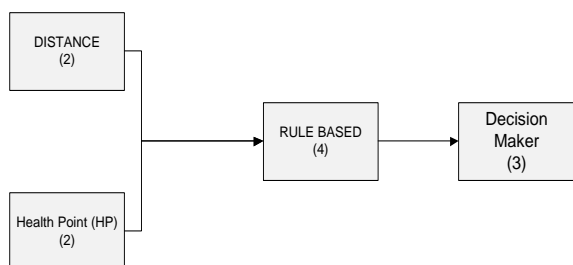
##### a. Variabel Fuzzy

Ada 3 variabel yang digunakan dalam fungsi fuzzy, yaitu sebagai berikut:

- 1) Distance atau jarak antara pemain dengan agen(npc musuh)
- 2) HP (Health Point), merupakan point darah (kesehatan) dari agen

- 3) *Decision Maker*, keputusan yang akan diambil oleh agen
- b. Nilai linguistik / terma
  - Dari tiga variabel yang digunakan, memiliki nilai linguistik sebagai berikut:
    - 1) *Distance: Near, Far*
    - 2) *HP (Health Point): Injured, Fit*
    - 3) *Decision Maker: Escape, Defend, Attack*
- c. Fuzzyfikasi
 

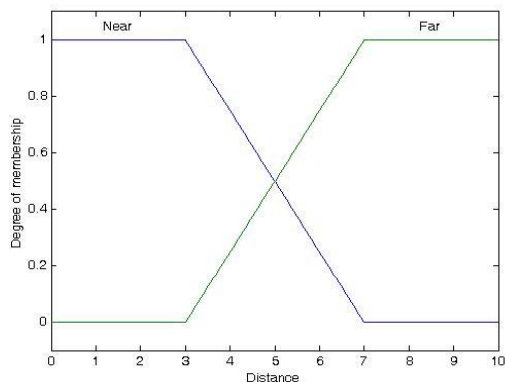
Fuzzyfikasi merupakan proses memetakan nilai *crisp* (numerik) ke dalam himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya. Secara umum Sistem Inferensi *fuzzy Logic* seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Sistem Inferensi Fuzzy Logic[5]

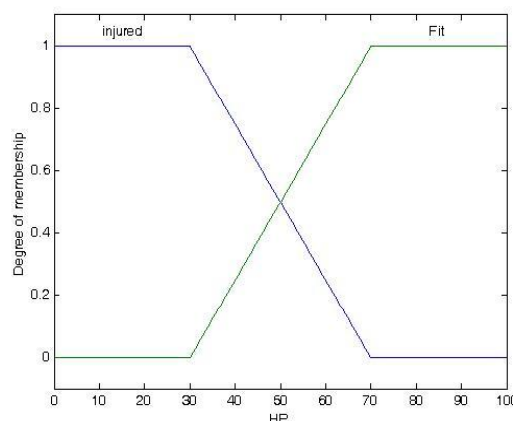
Pemetaan input-output adalah sebagai berikut:

1. Variabel *Distance*, terbagi menjadi beberapa input yaitu : *near, average* dan *far*. Range nilai untuk variabel *distance* diantara 0-10 dengan penjelasan setiap *terma* sebagai berikut :
  - a) *TermaNear* = 0 – 7
  - b) *TermaFar* = 3 – 10



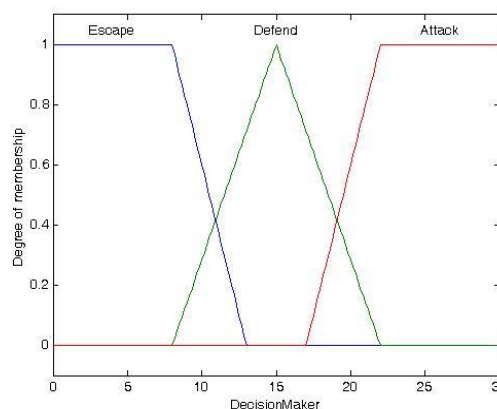
Gambar 4. Grafik variabel Distance

2. Variabel *Health Point (HP)*, terbagi menjadi beberapa input yaitu : *injured* dan *fit*. Range nilai variabel HP diantara 0 – 100 dengan penjelasan termasebagai berikut:
  - a. *TermaInjured* = 0 – 70
  - b. *TermaFit* = 30 – 100



Gambar 5. Grafik variabel Health Point (HP)

3. Variabel *Decision maker*, yaitu menyerang, bertahan dan melarikan diri. Range nilai variabel *Decision Maker* diantara 0-30 dengan penjelasan termasebagai berikut:
  - a) *TermaEscape* = 0 – 13
  - b) *TermaDefend* = 8 – 22
  - c) *TermaAttack* = 17- 30



Gambar 6. Grafik output Decision (Keputusan)

*Rule base* atau kaidah *Fuzzy* atau aturan-aturan yang diterapkan dalam penentuan perilaku *Decision Maker* ada enam *rules* yaitu :

Tabel 1. Kaidah (Rule) Fuzzy

	DISTANCE		HP		Decision Maker
IF	Near	AND	Injured	THEN	Escape
IF	Near	AND	Fit	THEN	Attack
IF	Far	AND	Injured	THEN	Defend
IF	Far	AND	Fit	THEN	Attack

Defuzzifikasi dan agregasi

*Defuzzifikasi* yang digunakan dalam game ini adalah metode Sugeno. Dalam Sugeno akan dihitung *center of single-ton* atau titik pusat nilai *crisp* dengan metode rata-rata (average)

### 3. IMPLEMENTASI

Selesai tahap pengembangan, Game Alien Hunter memerlukan beberapa spesifikasi perangkat keras agar game dapat berfungsi dengan baik dan permainan berjalan dengan lancar. Spesifikasi yang dibutuhkan game ini, yaitu:

- a. Processor Dual Core 1,80 Ghz
- b. RAM 1GB
- c. VGA 512 MB
- d. Harddisk 500 GB
- e. Mouse dan Keyboard
- f. Sistem operasi minimal Windows Xp
- g. Graphic card intel HD
- h. DirectX 11

User yang dapat menggunakan game ini memiliki kriteria sebagai berikut

- a. Usia minimal 13 tahun keatas karena mengandung sedikit unsur kekerasan.
- b. User yang buta warna tidak akan mengalami kesulitan secara fungsional, tetapi akan mengurangi unsur kesenangan
- c. Tidak membutuhkan kemampuan mengetik yang tinggi
- d. Pengalaman menggunakan game sejenis akan memudahkan user.
- e. User minimal mampu memahami bahasa Indonesia dan bahasa Inggris yang sedang.

### 4. PENGUJIAN

Pengujian terhadap game ini menggunakan metode Alpha dan beta. Proses dan hasil pengujian sebagai berikut :

#### a. Pengujian Alpha

Pengujian dilakukan terhadap aplikasi untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan benar sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan.. Pengujian yang digunakan pada game ini ada 2 (dua), yaitu teknik pengujian *white box testing* dan *black box testing*.

Cara pengujian dilakukan melalui dua tahap, yaitu pengujian alpha (fungsional) dan pengujian beta. Pengujian alpha berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Fungsi-fungsi yang diuji meliputi tombol-tombol menu dengan kasus yang benar dan kasus yang salah.

Pengujian juga dilakukan pada algoritma pencarian A star dengan teknik white box. Pengujian didasarkan pada flowgraph algoritma A star, kemudian dihitung cyclomatic complexity, independent path, dan graph matrix. Dari hasil pengujian algoritma A\* yang dilakukan, maka didapat kesimpulan bahwa seluruh node yang ada pada setiap independent path telah dikerjakan, serta tidak terjadi pengulangan tak terhingga.

Pengujian juga dilakukan pada metode fuzzy logic. Metode yang sama dilakukan pada pengujian ini. Dari hasil pengujian algoritma fuzzy logic yang

dilakukan, maka didapat kesimpulan bahwa seluruh node yang ada pada setiap independent path telah dikerjakan, serta tidak terjadi pengulangan tak terhingga.

#### b. Pengujian Beta

Pengujian Beta dilakukan secara langsung terhadap pengguna dengan menggunakan kuesioner mengenai kepuasan pengguna atas game yang telah dibangun. Adapun metode penilaian pengujian yang digunakan adalah metode kuantitatif berdasarkan data dari pengguna.

Kuesioner disebarakan menggunakan teknik Simple Random Sampling dimana anggota sample dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi. Kuesioner disebarakan kepada 30 orang dari umur 13 tahun ke atas. Kuesioner terdiri dari 8 pernyataan dengan menggunakan skala 1 sampai 4 (skala likert).

Kesimpulan pengujian beta adalah sebagai berikut :

- 1) 89,9% dari yang diharapkan 100%, cara pengoperasian dan controller pada *game Alien Hunter* mudah digunakan dapat dikategorikan mudah.
- 2) 85,8% dari yang diharapkan 100%, penilaian terhadap antarmuka *game Alien Hunter* dapat dikategorikan menarik.
- 3) 81,6% dari yang diharapkan 100% penilaian terhadap pergerakan musuh menemukan target dan kemampuan musuh memilih keputusan pergerakan pada *game Alien Hunter* dapat dikategorikan terlihat didalam *game*.
- 4) 80% dari yang diharapkan 100%, penilaian terhadap kemampuan musuh mengambil opsi keputusan didalam *game Alien Hunter* dapat dikategorikan sebagai menarik dan menantang untuk dimainkan.
- 5) 78,3% dari yang diharapkan 100%, penilaian terhadap *pathfinding* pada *game Alien Hunter* dapat dikategorikan berjalan dengan baik.
- 6) 85% dari yang diharapkan 100%, penilaian terhadap karakter dan grafik 3D *game Alien Hunter* dapat dikategorikan bagus dan membuat game lebih menarik.
- 7) 85,8% dari yang diharapkan 100%, penilaian terhadap info petunjuk disetiap level pada *game Alien Hunter* dapat dikategorikan sudah jelas dan membantu dalam memainkan *game*.

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan pengujian maka hasilnya dapat disimpulkan bahwa

1. Dengan diterapkannya algoritma A\* pada NPC musuh, dapat membuat NPC musuh dengan

cepat dapat menemukan jalan terpendek untuk bergerak dan menyerang player.

2. Penerapan *Fuzzy Logic*, NPC dapat memilih keputusan pergerakan pada NPC musuh dapat menjadikan *game FPS* yang dibangun menjadi lebih menarik dan menantang untuk dimainkan

Selain perbaikan dalam kemampuan NPC, *game Alien Hunter* masih membutuhkan perbaikan. Beberapa saran perbaikan adalah menghubungkan keputusan yang diperoleh dari *Fuzzy Logic* dengan algoritma pencarian *A star*. Penggabungan ini diharapkan akan mengurangi beban memori untuk pencarian, karena tidak perlu dilakukan dari awal permainan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Thomas. (2006, Maret). Genre and game studies : Toward a critical approach to video game genres. *Simulation & Gaming*, Vol. 37. Retrieved 7 Oktober 2012, from [http://www.academia.edu/385966/Genre\\_and\\_Game\\_Studies\\_Toward\\_a\\_Critical\\_Approach\\_to\\_Video\\_Game\\_Genres](http://www.academia.edu/385966/Genre_and_Game_Studies_Toward_a_Critical_Approach_to_Video_Game_Genres).
- [2] Simon. (2011). *Top 10 Game and Ratings*<http://www.gamefaqs.com> diakses tanggal 8 Oktober 2012 pukul 10.00 (GMT +7).
- [3] Kusumadewi, Sri. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Andang, Ismail. (2006). *Education Games (Menjadi cerdas dan ceria dengan permainan edukatif)*. Yogyakarta : Pilar Media
- [5] Klir, J. George and Yuan. Bo. (1995). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic : Theory and Applications*. Prentice Hall.