

GAME MONSTER TOWER DEFENSE NEGERI GARUDA DENGAN METODE A*

Muhammad Fadhil Rahman

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
fhadilrah@gmail.com

ABSTRAK

Game merupakan media teknologi yang sudah tidak asing lagi dan dirancang dalam bentuk 2D dan 3D sebagai media hiburan maupun pembelajaran. *Tower defense* merupakan salah satu jenis *game* yang bergenre strategi, tujuan dari *game tower defense* adalah untuk menjaga atau menghentikan musuh yang akan menyebrangi *map* dengan membangun berbagai macam menara pertahanan.

Game Monster Tower Defense Negeri Garuda adalah sebuah *game* dengan *genre* strategi. Dalam perancangan *game* ini, penulis menggunakan aplikasi berupa *Unity3D* dengan bahasa pemrograman C#. Penulis dalam membuat *game* ini menerapkan metode kecerdasan buatan *algoritma A** sebagai *pathfinding* pada musuh.

Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh penulis penerapan *algoritma A** pada musuh berhasil dan pengujian kecerdasan buatan dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Kata kunci : *Game, Unity3D, Algoritma A*, Tower defense*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Game berasal dari kata Bahasa Inggris yang memiliki arti permainan. Permainan dalam hal ini merujuk pada pengertian "kelincahan intelektual". *Game* juga bias diartikan sebagai arena keputusan dan aksi permainannya, biasanya *game* memiliki target-target tertentu yang harus dicapai oleh pemainnya. Pada awalnya, *game* identik dengan permainan anak-anak namun pada perkembangannya *game* tidak hanya untuk anak-anak namun juga untuk orang yang lebih dewasa. Bahkan saat ini banyak *game* yang memiliki *rating everyone* yang artinya *game* dapat dimainkan oleh semua orang.

Game memiliki banyak *genre*, diantaranya RPG (*Role Playing Game*), *arcade*, *puzzle*, *adventure* dan *Strategy*. *Game tower defense* sendiri yaitu salah satu jenis *game* yang bergenre *Strategy*. Tujuan dari *game tower defense* adalah untuk menghentikan musuh yang akan menyebrangi *map* dengan membangun berbagai macam menara pertahanan atau penyerang dan bertahan pada waktu tertentu. Biasanya musuh dan menara memiliki kegunaan, harga dan juga harga yang diperlukan untuk membangun menara. Ketika musuh berhasil dikalahkan akan mendapatkan poin yang dapat di gunakan meningkatkan kemampuan menara.

Saat ini terdapat beberapa media untuk bermain *game* yang paling populer yaitu konsol *game*, *computer*, dan *smartphone*. *Computer* adalah salah satu target media yang paling banyak digunakan *developer* di *industry game*. Hal ini dikarenakan *computer* merupakan media yang paling cepat berkembang, dan makin banyaknya *game engine* yang di desain untuk *computer* dan dapat digunakan secara gratis maupun berbayar.

Menengok penjelasan diatas maka dibuatlah penelitian dalam pembuatan *game* untuk tugas akhir skripsi dengan judul "*Game Monster Tower Defense*

Negeri Garuda" sendiri adalah sebuah *game* yang berbasis *desktop* dengan menggunakan metode *A Star* dengan bergenre *Strategy*, menggunakan *game engine unity3D*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka dicari suatu pemecah masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang *game Monster Tower Defense Negeri Garuda* dengan menggunakan *game engine Unity3D*?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Algoritma A** pada karakter musuh?

1.3 Tujuan

Ditinjau dari latar belakang tersebut diatas maka, tujuan penulisan skripsi ini:

1. Untuk membuat sebuah *game* 2 dimensi yang menarik yang dirancang dengan *software game engine unity3D*.
2. Untuk dapat mengimplementasikan kecerdasan buatan *algoritma A Star* untuk digunakan pada karakter musuh.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari pembuatan *game* ini adalah:

1. *Game* ini dibuat menggunakan *game engine Unity3D*.
2. Pembuatan karakter pada *game* ini menggunakan *software CorelDraw*.
3. Kecerdasan buatan yang digunakan dalam *game* ini adalah *Algoritma A Star*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Game

Game merupakan salah satu hiburan karena mampu mengurangi tingkat kepenatan seseorang dari rutinitas pekerjaan setiap hari. *Game* juga mampu meningkatkan kecerdasan seseorang ketika *game* tersebut memerlukan tingkat ketangkasan dari seorang pemain. Beberapa *game* yang beredar saat ini terdapat unsur mendidik, ketangkasan dan ada unsur

kekerasan, maka ketika game itu diperjual belikan terdapat batasan umur pemakainya (Ardi, 2012)

Game atau lebih tepatnya disebut *video game* adalah permainan yang menggunakan interaksi dengan antarmuka pengguna melalui gambar yang dihasilkan oleh piranti *video*. Permainan *video* umumnya menyediakan system penghargaan yang dicapai dalam menyelesaikan tugas-tugas yang ada dalam permainan. (Satriyana, 2012)

2.2 AI (Artificial Intelligence)

Kecerdasan buatan (artificial intelligence) merupakan salah satu bagian dari ilmu computer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik dari pada yang dilakukan manusia.

Menurut McCarthy (1956), AI adalah untuk mengetahui dan memodelkan prose-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia. Cerdas, berarti memiliki pengetahuan ditambah pengalaman. Penalaran (bagaimana membuat keputusan dan mengambil tindakan), moral yang baik. manusia cerdas dalam menyelesaikan permasalahan karena manusia mempunyai pengetahuan dan pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari belajar. Semakin banyak bekal pengetahuan yang dimiliki tentu lebih mampu menyelesaikan permasalahan. Tapi bekal pengetahuan tidak cukup, manusia juga diberi akal untuk melakukan penalaran, mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Tanpa memiliki kemampuan untuk menalar dengan baik, manusia dengan segudang pengalaman dan pengetahuan tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Demikian juga dengan kemampuan pengalaman yang memadai manusia tidak bisa menyelesaikan masalah dengan baik (Dahria, 2008)

2.3 Algoritma A Star (A*)

Algoritma A* (A Star) merupakan algoritma pencarian terbaik. Algoritma A Star memeriksa kelayakan nilai yang diperlukan untuk mencapai suatu simpul tujuan dari simpul awal. Nilai yang diperhitungkan didapat dari nilai sebenarnya ditambah nilai perkiraan. Dalam notasi matematika dituliskan sebagai berikut :

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

Dimana,

$f(n)$: biaya yang dibutuhkan

$g(n)$: nilai yang ditempuh dari node asal

$h(n)$: nilai perkiraan dari node asal ke node akhir

Terdapat ketentuan pada grafik agar algoritma A Star (A*) ini bila diterapkan akan selalu mendapatkan jalan yang terpendek. ketentuan tersebut yang harus dipenuhi pada grafik yaitu.

- Setiap simpul (node) dalam grafik memiliki jumlah terbatas pada area pencariannya
- Pada pencarian terdapat jalan yang dilalui untuk mencapai tujuan.

c). Fungsi $F(x)$ pada grafik bernilai rendah daripada fungsi $F(x)$ pada pencarian sebelumnya (Maulana, 2011).

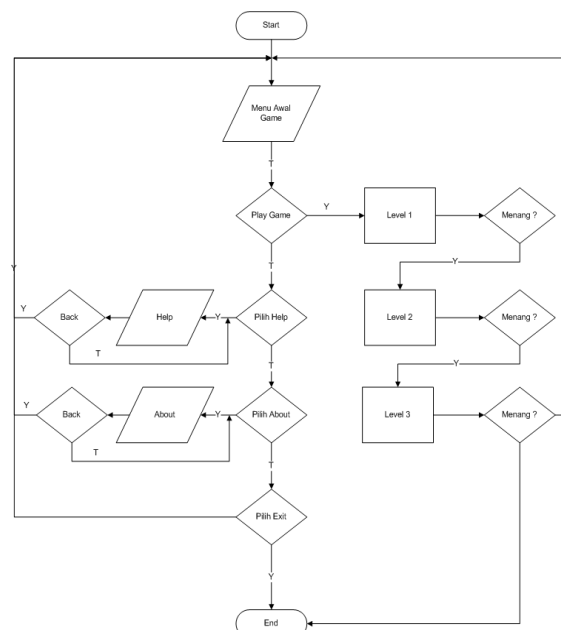
2.4 Pathfinding

Pathfinding dalam konteks *game* adalah cara menggerakkan pemain melalui suatu jalan terpendek tanpa menabrak rintangan. Penggunaan metode *pathfinding* paling sering adalah pada *game real-time* (berorientasi waktu nyata) dimana seorang pemain pada titik awal menentukan titik akhir/tujuan. *Pathfinding* saat ini telah menjadi elemen penting di dunia *game*. Dimana semua *game* 2D/3D pasti memiliki metode *pathfinding* yang berbeda. Sesuai dengan tingkat kerumitan dari *game* 2D/3D yang diusung. Semakin rumit *map* dari suatu *game* maka semakin rumit pula metode *pathfinding* yang digunakan (Cahyono, A dkk., 2015).

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Flowchart Game

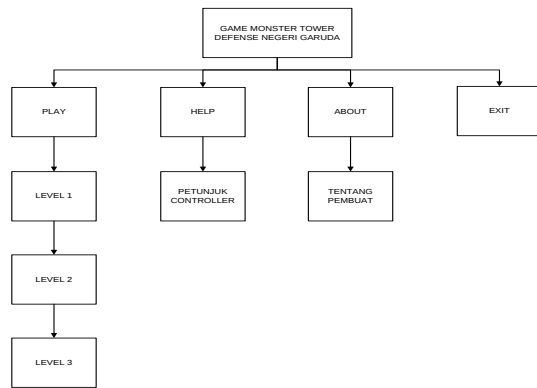
Pada tahap perancangan diagram alir game berfungsi untuk mengetahui alur proses dari program dimulai dari *start* program hingga *end* program. Program dimulai dari *start* kemudian masuk ke 4 menu utama yaitu *Play*, *Help*, *About*, dan *Exit*. Jika permainan memulai *Play* maka langsung saja menuju *level 1*, jika selesai maka melanjutkan ke *level 2*. Jika permainan memilih *Help* maka akan muncul bantuan dalam bermain. Jika permainan memilih *About* maka akan muncul tampilan profil pembuat game. Flowchart game seperti Gambar 3.1



Gambar 3.1 flowchart game

3.2 Struktur Menu

Pada *Game Monster Tower Defense Negeri* Dengan Menggunakan Metode A* terdiri dari beberapa menu, yaitu *Play*, *Help*, *About*, *Exit*. Diagram struktur menu seperti gambar 3.2



Gambar 3.2 struktur menu

3.2.1 Story Line

Game ini menceritakan tentang Negeri Garuda yang diserang oleh sekumpulan *monster*, *monster* tersebut ingin menguasai negeri garuda. Untuk alur cerita *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda ini yaitu :

Alkisah diceritakan negeri garuda yang aman dan kaya sumberdaya alam yang sangat melimpah dan *culture* budaya yang banyak, Pada suatu hari negeri garuda mendapat kabar bahwa akan di serang oleh sekumpulan *monster*, Keesokan harinya negeri garuda diserang oleh sekumpulan *monster*. Dalam serangan *monster* tersebut bertujuan untuk menguasai negeri garuda. Hingga akhirnya pemain harus bisa mempertahankan negeri garuda dari serangan *monster* tersebut. Setelah berhasil mempertahankan negeri garuda maka negeri garuda tidak jadi dikuasai oleh para *monster*. kemudian negeri garuda menjadi negeri yang aman dan tentram.

3.2.2 Desain Level

Game ini terbagi menjadi tiga *level* Masing-masing *level* memiliki latar, musuh dan tingkat kesulitan yang berbeda-beda seperti pada gambar 3.3

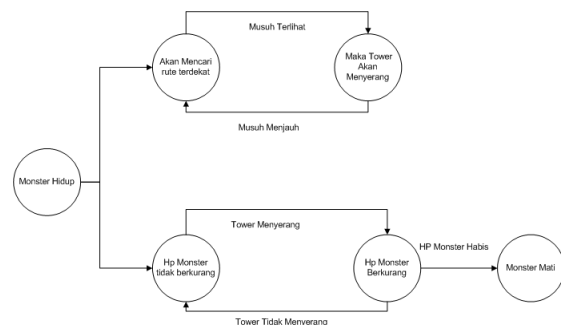
No	Level	Deskripsi lingkungan	Skenario
1.	Level 1	Lingkungan berada di rumput-rumput untuk menuju ke negeri garuda.	Pada <i>level</i> pertama musuh pertama kali menyerang berada di rerumputan untuk menuju ke negeri garuda. Jika pemain berhasil bertahan dari serangan <i>monster</i> maka pemain

			akan memasuki <i>level</i> 2
2.	Level 2	Lingkungan berada di rumput-rumput untuk menuju ke negeri garuda.	Jika pemain berhasil bertahan dari serangan <i>monster</i> maka pemain akan memasuki <i>level</i> 3.
3.	Level 3	Lingkungan berada di rumput-rumput untuk menuju ke negeri garuda.	Jika pemain berhasil bertahan dari serangan <i>monster</i> maka negeri garuda tidak jadi dikuasai oleh para <i>monster</i> .

Gambar 3.3 Desain level

3.3 Penerapan Algoritma A Star pada Game

Penerapan Algoritma A* adalah pengujian mengenai fungsi yang berkaitan dengan AI (*Artificial Intelligence*) yang ada pada musuh dalam *game*. Pada suatu saat, *system* akan berada pada salah satu state yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju state lain jika mendapatkan masukan atau event tertentu. Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang dilakukan oleh *system* ketika menanggapi masukan yang terjadi. Pada *game Monster Tower Defense* Negeri Garuda ini metode Algoritma A* diterapkan pada karakter musuh. Alur kecerdasan buatan Algoritma A* seperti gambar 3.3



Gambar 3.3 alur Algoritma A Star pada Monster

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama adalah tampilan awal yang akan muncul pada saat pemain menjalankan *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda. Pada tampilan awal ini berisikan tombol *Play Game*, *Help*, *About*, dan *Euit*. *Play Game* untuk memulai *game* baru, Tombol *Help* berisi cara *controller player*, tombol *about* berisi tentang pembuat *game* dan tombol *Exit* untuk keluar dari *game*. tampilan menu utama seperti gambar 4.1



Gambar 4.1 tampilan menu utama



Gambar 4.4 tampilan game over

4.2 Tampilan menu Help

Tampilan *menu help* adalah tampilan menu untuk mengetahui fungsi tombol yang akan digunakan pada *Game Monster Tower Defense Negeri Garuda*, tampilan dari menu help seperti gambar 4.2



Gambar 4.2 tampilan menu help

4.3 Tampilan Menu About

Tampilan *menu about* adalah tampilan menu untuk mengetahui pembuat *Game Monster Tower Defense Negeri Garuda* dimana didalamnya terdapat nama pembuat, jurusan, dan Universitas pembuat game, tampilan dari menu about seperti gambar 4.3



Gambar 4.3 tampilan menu about

4.4 Tampilan Game Over

Tampilan *game over* adalah tampilan yang muncul ketika *player* mati pada suatu level. Jika mengeklik *Restart* maka otomatis akan menuju *level 1* dan jika mengeklik *Quit* maka akan kembali ke *menu* seperti gambar 4.4

4.5 Pengujian Gameplay

4.5.1 Level 1

Pengujian *gameplay* adalah pengujian bagaimana game tersebut berjalan sesuai dengan rancangan *sistem* yang telah dibuat. Tampilan pengujian *game* menggambarkan interaksi antara karakter dengan lingkungan didalam *game*, menunjukan posisi awal *monster* ketika permainan dimulai. Pada *game* ini *monster* memiliki beberapa aksi yaitu mencari jalur terdekat dan *tower* akan menyerang *monster*. Pada awal permainan *player* akan memilih *tower* untuk menjaga *monster* yang akan melintasi *map*. *Monster* yang sudah terintegrasi oleh kecerdasan buatan *algoritma A** yang mempunyai beberapa kondisi, dan dapat mencari jalur terdekat dari daerah awal untuk menuju daerah tujuan. Seperti gambar 4.5



Gambar 4.5 interaksi karakter pada game

Pada gambar 4.6 menggambarkan interaksi antara *tower* dengan *monster* dimana saat *monster* melintasi *map* dan pada saat melintasi *tower* pada jarak tertentu *tower* akan menyerang *monster* tersebut. Hasil serangan *tower* mengenai *monster* maka *health bar monster* akan berkurang.



Gambar 4.6 tower menyerang monster

Pada gambar 4.7 menggambarkan interaksi antara tower dengan monster, tower akan melakukan serangan ke monster serangan tower mengenai monster maka health bar player akan berkurang dan mati, ketika tower berhasil membunuh monster maka akan mendapatkan point.



Gambar 4.7 tower menyerang monster

Pada gambar 4.8 menggambarkan ketika monster berhasil melewati tower dan berhasil menuju ke tempat tujuan maka nyawa map akan berkurang.



Gambar 4.8 monster berhasil melewati tower

4.5.2 Tampilan Level 2

Seperti gambar 4.9



Gambar 4.9 Tampilan Level 2

4.5.3 Tampilan Level 3

Seperti gambar 4.10



Gambar 4.10 Tampilan Level 3

4.6 Pengujian AI (Artificial Intelligence)

Pengujian *artificial intelligence* adalah pengujian mengenai fungsi yang berkaitan dengan *artificial intelligence* yang ada pada *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda. Hasil pengujian dari *artificial intelligence* pada game ini seperti pada Gambar 4.9 pengujian *artificial intelligence*

NO	Keadaan	Kejadian	Tindakan	Hasil
1	Monster mencari Jalur	Jika Monster tidak dalam jangkauan tower	Maka tower tidak akan menyerang	Sesuai
2	Monster mencari Jalur	Jika Monster berada dalam jangkauan tower	Maka tower akan menyerang	Sesuai
3	Monster mencari Jalur	Jika Monster bertemu tower	Maka monster akan menghindari dan mencari jalur terdekat untuk menuju tujuan	Sesuai

Berdasarkan Gambar 4.9 disimpulkan bahwa fungsi Algoritma A* yang ada pada *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.7 Pengujian Performa

Pengujian performa adalah pengujian yang dilakukan untuk melihat hasil dari kinerja dan respon perangkat keras terhadap program. Pengujian performa untuk menguji *game Monster Tower Defense* Negeri Garuda dilakukan pada komputer yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian Performa

No.	Processor	RAM	VGA	Windows 7	Windows 8
1	Intel Core i3	4 GB	3 GB	√	√
2.	Intel Core i3	2 GB	4 GB	√	√
3.	Core 2 Duo	2 GB	512 MB	√	√

Keterangan : √ = Bisa

X = Tidak Bisa

Dari tabel pengujian performa dapat disimpulkan bahwa *game Monster Tower Defense* Negeri Garuda dapat dimainkan dengan RAM minimal 2 GB. dan

dapat dijalankan di OS (Operating System) Windows 7 dan Windows 8.

4.8 Pengujian Pada Pengguna

Pengujian terhadap pengguna dilakukan untuk mengetahui implementasi system sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 responden, kuisioner berisi 5 pertanyaan tentang game yang dibuat penulis. Hasil dari pertanyaan terhadap responden terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Pada Pengguna

No.	Pertanyaan	Penilaian		
		Baik	Cukup	Kurang
1.	Desain Karakter Game	4	5	1
2.	Desain Animasi Pada Game	4	4	2
3.	Fitur Game	6	3	1
4.	Informasi Game (Cerita, Narasi Game)	5	4	1
5.	Game Sudah Menarik	2	6	2
Jumlah		21	22	7
Persentase		42%	44%	14%

Dari tabel pengujian pengguna dapat disimpulkan bahwa *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda memperoleh penilaian baik dengan jumlah 21 (persentase 42%), penilaian cukup dengan jumlah 22 (persentase 44%) dan penilaian kurang dengan jumlah 7 (persentase 14%).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah pembuatan *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda, maka penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Pergerakan *monster* untuk mencari jalur terdekat dan *tower* dapat menyerang *monster* telah sesuai dengan yang diharapkan.
2. *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda dapat dimainkan dengan RAM minimal 2 GB.dan dapat dijalankan di OS (Operating System) Windows 7 dan Windows 8.

5.2 Saran

Setelah dilakukan pengujian terhadap *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda maka masih ada kekurangan sehingga untuk pengembangan lebih lanjut disarankan:

1. Mengembangkan *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda agar *monster* dapat menyerang *tower* sehingga akan menjadi lebih seru dan menarik.
2. *Game Monster Tower Defense* Negeri Garuda dapat dikembangkan ke dalam *platform* lain seperti *Android* atau *iOS*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardi, R, 2012. *Pembuatan Game First Person Shooter (FPS) " Operation Zyigma Force" menggunakanFPSCreatorX10"* Yogyakarta: STMIK AMIKOM.
- [2] Cahyono, A., Hani, N., Suhartono, C., 2015. *PENCARIAN POSISI OLEH KARAKTER MUSUH (PATHFINDING) DENGAN METODE A STAR (A*) PADA GAME PEMBELAJARAN BENDA PRASEJARAH* ,Makalah Seminar Hasil,Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [4] Dahria, M, 2008. *Kecerdasan Buatan. Jurnal SAINTIKOM*, Vol.5, No. 2 Agustus 2008,185-196.
- [5] Maulana, P., Sofwan, A. and Isnanto, R.R., 2011. *KECERDASAN BUATAN DALAM PERMAINAN SNAKE 3D MENGGUNAKAN VISUAL BASIC. NET DAN DIRECTX* ,Makalah Seminar Hasil,Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Konsentrasi Informatika Komputer.
- [7] Satriyanta, Bonaventura Putra., 2012. *Anilisis dan pembuatan Game Ular Tangga Intraktif untuk Pembelajaran Matematika Dengan adobe flash Cs.3*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Informatika, Amikom.