IMPLEMENTASI ALGORITMA *THETA* PATHFINDING* SEBAGAI PENGGERAK NPC DALAM PENCARIAN LOKASI *PLAYER*

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

Ucok Rahmat Hidayat
NIM : 09021381823098

Jurusan Teknik Informatika

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA *THETA* PATHFINDING* SEBAGAI PENGGERAK NPC DALAM PENCARIAN LOKASI *PLAYER*

Oleh :

Ucok Rahmat Hidayat
NIM : 09021381823098

Palembang, 15 Juli 2022

Pembimbing I

Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II

Anggina Primanita, M.IT, Ph.D.
NIP 198908062015042002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari Jumat, 01 Juli 2022 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Ucok Rahmat Hidayat
NIM : 09021381823098
Judul : Implementasi Algoritma *Theta* Pathfinding* Sebagai Penggerak NPC Dalam Pencarian Lokasi *Player*

dan dinyatakan **LULUS**

1. Ketua Penguji

   Yunita, M.Cs. .....
   NIP. 198306062015042002

2. Pembimbing I

   Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T. .....
   NIP. 198005222008121002

3. Pembimbing II

   Anggina Primanita, M.IT, Ph.D. .....
   NIP. 198908062015042002

4. Penguji I

   Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs. .....
   NIP. 198410012009121005

5. Penguji II

   Muhammad Naufal Rachmatullah, M.T. .....
   NIP. 1671060112920006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- "Dan barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya." (Q.S At-Talaq: 4)
- "Jangan malu dengan kegagalanmu, belajarlah darinya dan mulai lagi." - Richard Branson
- "Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah keadaan tenang dan sabar". - Umar Bin Khattab
- "Janganlah takut untuk mencari ilmu walaupun kamu dari pedesaan, yakinlah jika orang pedesaan mampu untuk bersaing dengan seseorang yang telah hidup dikota" -Anonymous
- "Menuju Tak Terbatas Dan Melampauinya." - buzz lightyear (Toy Story)

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Orang Tua, Kakak saya
- Keluarga Besar
- Sahabat dan Teman-teman saya
- Dosen Pembimbing dan Penguji
- Teman-Teman Seperjuangan Teknik Informatika
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Ucok Rahmat Hidayat
NIM	:	09021381823098
Program Studi	:	Teknik Informatika
Judul	:	Implementasi Algoritma *Theta* Pathfinding* Sebagai Penggerak NPC Dalam Pencarian Lokasi *Player*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 9%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 21 Juli 2022

Ucok Rahmat Hidayat
NIM. 09021381823098

IMPLEMENTASI ALGORITMA *THETA* PATHFINDING* SEBAGAI PENGGERAK NPC DALAM PENCARIAN LOKASI *PLAYER*

Oleh :
Ucok Rahmat Hidayat
09021381823098

ABSTRAK

Dalam pembuatan sebuah *game* membutuhkan sebuah *Artificial Intelligence* (AI) yang dapat membuat *game* terasa realistis, *pathfinding* adalah salah satu syarat untuk mencapai hal tersebut. Algoritma *pathfinding* yang paling sering digunakan adalah *A**, namun jumlah *node* yang dilewati dari Algoritma *A** lebih banyak, sehingga membuat pergerakan karakter musuh menuju karakter pemain menjadi lebih lama. Algoritma *A** memiliki varian, yaitu Algoritma *Theta** yang merupakan algoritma perkembangan lebih lanjut dari Algoritma *A** yang dapat menutupi kekurangan *A**. Penelitian ini mengimplementasikan Algoritma *Theta** pada sebuah *game* bergenre *Role-Playing Game* (RPG). Algoritma *Theta** yang diajukan akan dibandingkan dengan Algortima *A**. Pengujian dilakukan dengan mengukur performa waktu pencarian, banyaknya *node* yang dilewati, dan *frame rate* dalam satuan *frame per-second* (FPS). Pada setiap pengujian yang telah dilakukan menggunakan konfigurasi berupa 3 jenis *map* yang berbeda (tanpa *wall*, sedikit *wall*, dan banyak *wall*) dengan masing-masing 3 sampel berbeda. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Algoritma *A** 37,04% lebih cepat dari pada Algoritma *Theta** dalam segi waktu pencarian, namun dalam segi jumlah *node* yang dilewati Algoritma *Theta** 900% lebih sedikit dari pada Algoritma *A*. Sedangkan pada pengujian *frame rate* dalam satuan *frame per-second* (FPS) kedua algoritma mendapatkan nilai yang sama, sebesar 57 FPS.

Kata Kunci : *Game*, *Pathfinding*, *A**, *Theta**, *Artificial Intelligence.*

Palembang, 15 Juli 2022

Pembimbing I

Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II

Anggina Primanita, M.IT, Ph.D.
NIP. 198908062015042002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003

IMPLEMENTATION OF THETA* PATHFINDING ALGORITHM AS NPC MOVEMENT IN LOCATION SEARCH PLAYER

By :
Ucok Rahmat Hidayat
09021381823098

ABSTRACT

In making a game requires an Artificial Intelligence (AI) that can make the game feel realistic, pathfinding is one of the requirements to achieve this. The pathfinding algorithm that is most often used is A, but the number of nodes that are passed from the A* Algorithm is more, thus making the movement of enemy characters to player characters take longer. Algorithm A* has a variant, namely Algorithm Theta* which is a further development algorithm from Algorithm A* which can cover the shortcomings of A*. This research implements Theta* Algorithm in a Role-Playing Game (RPG) genre game. The proposed Theta* algorithm will be compared with the A* algorithm. The test is carried out by measuring the performance of the search time, the number of nodes that are passed, and the frame rate in units of frames per second (FPS). In each test that has been carried out using a configuration in the form of 3 different types of maps (without walls, few walls, and many walls) with 3 different samples each. The results of the tests that have been carried out show that Algorithm A* is 37.04% faster than Algorithm Theta* in terms of search time, but in terms of the number of nodes passed by Algorithm Theta* is 900% less than Algorithm A. rate in units of frames per second (FPS) both algorithms get the same value, which is 57 FPS.*

***Keywords**: Game, Pathfinding, A*, Theta*, Artificial Intelligence.*

Palembang, 15 July 2022

Supervisor I

Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

Supervisor II

Anggina Primanita, M.IT, Ph.D.
NIP. 198908062015042002

Approve,
Head of Informatic Engineering Department

Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "**Implementasi Algoritma *Theta* Pathfinding* Sebagai Penggerak NPC Dalam Pencarian Lokasi *Player***".

Tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Adapun sebagai bahan penulisan, penulis mengambil berdasarkan hasil penelitian serta observasi dari berbagai sumber literatur yang mendukung dalam penulisan Skripsi ini.

Atas selesainya Skripsi ini, penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT. Dan penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Kedua Orang Tua serta keluarga penulis tercinta, yang telah memberikan doa dan restu serta dukungan yang sangat besar selama mengikuti dan melaksanakan perkuliahan di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Qurhanul Rizqie, S.Kom, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T. dan Ibu Anggina Primanita, M.IT, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Skripsi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Mba Wiwin selaku admin Jurusan Teknik Informatika yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
7. Seluruh dosen dan staff Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

8. Kgs. M. Rusdiansyah Muharrom dan Pratama Yanuarta sahabat terbaik seperjuangan yang telah membantu dalam penulisan Skripsi, pemeriksaan penulisan Skripsi dan juga membantu dalam memperbaiki revisi Skripsi dalam susah dan senang.
9. Hafizh Safwan Rafa dan Denta Mustofa sahabat seperjuangan dalam susah dan senang bersama penulis dari awal semester sampai akhir semester.
10. Rachman Dimas Saputra dan M. Wahyu Pratama sahabat yang menemani disaat penulis sedang mengerjakan Skripsi diluar.
11. Reza Yusmar, Vepi Puspitasari, Neta Fransisca, Clara Putri Herlin, Cindy Monica, Raisha Fatiya, Rafliandi Ardana, Altundri Wahyu Hidayatullah, Ahmad Marzuqi Yasykur Luthfi, Muhammad Sultan Alfarid, Rezky Fachri Nouval, Muhammad Argabzi, Muhammad Rifqi Dzaky Siara dan teman-teman IFBILA serta seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2018 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
12. Wika Rabila Putri teman yang mendengarkan curhatan penulis disaat penulis mengerjakan Skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik sangatlah penting bagi penulis. Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi khalayak.

Palembang, 15 Juli 2022

Ucok Rahmat Hidayat
09021381823098

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
ABSTRACT vi
ABSTRAK vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvii

BAB I PENDAHULUAN I-1
1.1 Pendahulaun I-1
1.2 Latar Belakang Masalah I-1
1.3 Rumusan masalah I-3
1.4 Tujuan Penelitian I-4
1.5 Manfaat Penelitian I-4
1.6 Batasan Masalah I-4
1.7 Sistematika Penulisan I-5
1.8 Kesimpulan I-6

BAB II KAJIAN LITERATUR II-1
2.1 Pendahuluan II-1
2.2 Landasan Teori II-1

2.2.1 *Game* II-1
2.2.1.1 *Role-Playing Game* II-1
2.2.1.2 *Non-Player Character* II-3
2.2.2 *Pathfinding* II-4
2.2.3 *Theta** II-5
2.2.4 *Manhattan Distance* II-6
2.3 Evaluasi Sistem II-7
2.4 *Rational Unified Procces* (RUP) II-8
2.4.1 Definisi Model *Rational Unified Procces* (RUP) II-8
2.4.2 Konsep Model *Rational Unified Procces* (RUP) II-9
2.5 Penelitian Terkait II-10
2.5.1 Penerapan *Theta* Pathfinding* untuk Navigasi *Non-Player Character* pada Gim *Maze* II-10
2.5.2 Penerapan Algoritma Basic *Theta** Pada *Game Hexaconquest* II-11
2.6 Kesimpulan II-12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1
3.1 Pendahuluan III-1
3.2 Pengumpulan Data III-1
3.2.1 Jenis Data III-1
3.2.2 Sumber Data III-3
3.2.3 Metode Pengumpulan Data III-4
3.3 Tahapan Penelitian III-5
3.3.1 Menetapkan Kerangka Kerja III-6
3.3.1.1 Perhitungan Manual III-9
3.3.2 Kriteria Pengujian III-37
3.3.3 Format Data Pengujian III-37
3.3.4 Alat Yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Penelitian .. III-38
3.3.5 Pengujian Penelitian III-38
3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Kesimpulan III-39

3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak III-40
3.4.1 Fase Insepsi III-40
3.4.2 Fase Elaborasi III-40
3.4.3 Fase Konstruksi III-41
3.4.4 Fase Transisi III-41
3.5 Kesimpulan III-42

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK IV-1
4.1 Pendahuluan IV-1
4.2 Fase Insepsi IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem IV-2
4.2.3 Analisis Dan Desain IV-3
4.2.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak IV-3
4.2.3.2 Analisis Data IV-5
4.2.3.3 Analisis *Theta** IV-6
4.2.3.4 Desain Perangkat Lunak IV-6
4.3 Fase Elaborasi IV-14
4.3.1 Pemodelan Bisnis IV-14
4.3.2 Perancangan Data IV-14
4.3.3 Perancangan Antarmuka (*User Interface*) IV-15
4.3.4 Kebutuhan Sistem IV-18
4.3.5 Diagram Aktivitas IV-19
4.3.6 Diagram *Sequence* IV-24
4.4 Fase Konstruksi IV-29
4.4.1 Kebutuhan Sistem IV-30
4.4.2 Diagram Kelas IV-30
4.4.3 Implementasi IV-32
4.4.3.1 Implementasi Kelas IV-32
4.4.3.2 Implementasi Antarmuka IV-35
4.5 Fase Transisi IV-38

4.5.1 Pemodelan Bisnis IV-38
4.5.2 Rencana Pengujian IV-38
4.5.3 Implementasi IV-40
4.5.3.1 Pengujian *Use Case* Memainkan Permainan IV-40
4.5.3.2 Pengujian *Use Case* Mengelilingi *Map*..... IV-41
4.5.3.3 Pengujian *Use Case* Menyerang Musuh IV-42
4.5.3.4 Pengujian *Use Case Pause Game* IV-43
4.5.3.5 Pengujian *Use Case* Mengulangi *Game*..... IV-44
4.6 Kesimpulan..... IV-46

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN..... V-1
5.1 Pendahuluan V-1
5.2 Data Hasil Penelitian V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan..... V-1
5.2.2 Hasil Pengujian Jenis *Map* Tanpa *Wall*..... V-2
5.2.3 Hasil Pengujian Jenis *Map* Sedikit *Wall*..... V-6
5.2.4 Hasil Pengujian Jenis *Map* Banyak *Wall*..... V-10
5.3 Analisis Hasil Pengujian Secara Keseluruhan..... V-15
5.4 Kesimpulan..... V-17

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN IV-1
6.1 Kesimpulan..... IV-1
6.2 Saran IV-1

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III-1. Rancangan Hasil Pengujian III-39
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional IV-3
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional IV-3
Tabel IV-3. Definisi *Actor* IV-7
Tabel IV-4. Definisi *Use Case* IV-8
Tabel IV-5. Skenario Memainkan Permainan IV-9
Tabel IV-6. Skenario Mengelilingi *Map* IV-9
Tabel IV-7. Skenario Menyerang Musuh IV-10
Tabel IV-8. Skenario *Pause Game* IV-11
Tabel IV-9. Skenario *Quit Game* IV-12
Tabel IV-10. Skenario Mengulangi *Game* IV-12
Tabel IV-11. Rancangan Data IV-15
Table IV-12. Implementasi kelas IV-32
Tabel IV-13. Rencana Pengujian *Use Case* Memainkan Permainan IV-38
Tabel IV-14. Rencana Pengujian *Use Case* Mengelilingi *Map* IV-38
Tabel IV-15. Rencana Pengujian *Use Case* Menyerang Musuh IV-39
Tabel IV-16. Rencana Pengujian *Use Case Pause Game* IV-39
Tabel IV-17. Rencana Pengujian *Use Case Quit Game* IV-39
Tabel IV-18. Rencana Pengujian *Use Case* Mengulangi *Game* IV-39
Tabel IV-19. Pengujian *Use Case* Memainakan Permainan IV-40
Tabel IV-20. Pengujian *Use Case* Mengelilingi *Map* IV-41
Tabel IV-21. Pengujian *Use Case* Menyerang Musuh IV-42
Tabel IV-22. Pengujian *Use Case Pause Game* IV-43
Tabel IV-23. Pengujian *Use Case* Mengulangi *Game* IV-44
Tabel V-1. Hasil Pengujian *Map* Tanpa *Wall* V-3
Tabel V-2. Hasil Pengujian *Map* Sedikit *Wall* V-7
Tabel V-3. Hasil Pengujian *Map* Banyak *Wall* V-12

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II-1. *Rational Unified Process* (RUP) II-9
Gambar III-1. Karakter Utama III-1
Gambar III-2. Karakter *Non-Player Character* (NPC) III-2
Gambar III-3. Lantai (*Floor*) III-2
Gambar III-4. Dinding (*Wall*) III-2
Gambar III-5. Tahapan Penelitian III-5
Gambar III- 6. *Flowchart* Perangkat Lunak III-6
Gambar III-7. Perhitungan manual Keterangan III-9
Gambar III-8. Perhitungan manual Langkah 1 ..... III-11
Gambar III-9. Perhitungan manual Langkah 2 ..... III-18
Gambar III-10. Perhitungan manual Langkah 3 ..... III-20
Gambar III-11. Perhitungan manual Langkah 4 ..... III-22
Gambar III-12. Perhitungan manual Langkah 5 ..... III-24
Gambar III-13. Perhitungan manual Langkah 6 ..... III-26
Gambar III-14. Perhitungan manual Langkah 7 ..... III-28
Gambar III-15. Perubahan Posisi *Parent* III-33
Gambar III-16. Perhitungan manual Langkah 9 ..... III-34
Gambar III-17. Perubahan Posisi *Parent* III-36
Gambar III-18. Jalur Algoritma *Theta** III-37
Gambar IV-1. Diagram *Use Case* IV-7
Gambar IV-2. Desain *Interface MainMenu* IV-16
Gambar IV-3. Desain *Interface GameWorld* IV-16
Gambar IV-4. Desain *Interface* Menu *Pause Game* IV-17
Gambar IV-5. Desain *Interface Win* IV-17
Gambar IV-6. Desain *Interface Lose* IV-18
Gambar IV-7. Diagram Aktivitas Memainkan Permainan IV-19
Gambar IV-8. Diagram Aktivitas Mengelilingi *Map* IV-20
Gambar IV-9. Diagram Aktivitas Menyerang Musuh IV-21
Gambar IV-10. Diagram Aktivitas *Pause Game* IV-22
Gambar IV-11. Diagram Aktivitas *Quit Game* IV-23
Gambar IV-12. Diagram Aktivitas Mengulangi *Game* IV-24
Gambar IV-13. Diagram *Sequence* Memainkan Permainan IV-25
Gambar IV-14. Diagram *Sequence* Mengelilingi *Map* IV-26
Gambar IV-15. Diagram *Sequence* Menyerang Musuh IV-27
Gambar IV-16. Diagram *Sequence Pause Game* IV-28

Gambar IV-17. Diagram *Sequence Quit Game* IV-28
Gambar IV-18. Diagram *Sequence* Mengulangi *Game* IV-29
Gambar IV-19. Diagram Kelas IV-31
Gambar IV-20. Antarmuka *MainMenu* IV-35
Gambar IV-21. Antarmuka *GameWorld* IV-36
Gambar IV-22. Antarmuka Menu *Pause* IV-36
Gambar IV-23. Antarmuka *Win* IV-37
Gambar IV-24. Antarmuka *Lose* IV-37
Gambar V-1. Sampel 1 *Map* 15x10 Tanpa *Wall* V-2
Gambar V-2. Sampel 1 *Map* 15x15 Tanpa *Wall* V-2
Gambar V-3. Sampel 1 *Map* 20x20 Tanpa *Wall* V-3
Gambar V-4. Grafik Pengujian Waktu Pencarian Sampel 1 ..... V-4
Gambar V-5. Grafik Pengujian Banyaknya *Node* Yang Dilewati Sampel 1..... V-5
Gambar V-6. Sampel 2 *Map* 20x20 Dengan *Wall* Sedikit V-6
Gambar V-7. Sampel 2 *Map* 20x20 Dengan *Wall* Sedikit V-7
Gambar V-8. Sampel 2 *Map* 20x20 Dengan *Wall* Sedikit V-7
Gambar V-9. Grafik Pengujian Waktu Pencarian Sampel 2 ..... V-8
Gambar V-10. Grafik Pengujian Banyaknya *Node* Yang Dilewati Sampel 2... V-9
Gambar V-11. Sampel 3 *Map* 20x20 Dengan *Wall* Banyak..... V-11
Gambar V-12. Sampel 3 *Map* 20x20 Dengan *Wall* Banyak..... V-11
Gambar V-13. Sampel 3 *Map* 20x20 Dengan *Wall* Banyak..... V-11
Gambar V-14. Grafik Pengujian Waktu Pencarian Sampel 3 ..... V-13
Gambar V-15. Grafik Pengujian Banyaknya *Node* Yang Dilewati Sampel 3. V-14

DAFTAR LAMPIRAN

Code

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahulaun

Pada bab ini memberikan penjelasan sebab dilakukannya penelitian. Bab ini juga membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, serta tujuan dan manfaat penetian, juga batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini.

1.2 Latar Belakang Masalah

Industri *video game* pada saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring berjalan-nya waktu. perkembangan ini ditandai dengan adanya *Design Graphic* dan *Game Engine* yang bertujuan untuk membantu *develover* dalam mengembangkan suatu *video game.* Menurut penelitian (Ramadhan et al., 2019), *Game* awalnya merupakan sebuah permainan yang memiliki *interface* dua dimensi (2D) dan kemudian mengalami perkembangan hingga dapat menampilkan *interface* berbentuk tiga dimensi (3D), dengan adanya perkembangan tersebut industri *video game* mengalami banyak perubahan yaitu *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*.

Pada *video game* terdapat juga sebuah *genre* yang cukup populer yaitu *Role-Playing Game* (RPG). RPG merupakan sebuah jenis *game* yang dimana pemain menggerakkan karakter utama dalam sebuah *game*, salah satu ciri khas dari *genre* RPG adalah memiliki alur cerita pada karakter utama dan memiliki *artificial intelligence reality*. Menurut (Caesar, 2015) *Role-Playing Game* (RPG) adalah sebuah *game* memiliki pembuatan cerita yang berfokus pada karakter dan pemain

dapat mengendalikan aksi pada karakter tersebut. Dalam menciptakan sebuah *game* yang menarik khususnya RPG terdapat pada suatu *artificial intelligence,* yang dapat mempengaruhi *agent* agar terlihat lebih realitis yang bertujuan membuat *player* lebih merasa tertantang.

Pathfinding merupakan suatu cara untuk mencari rute terpendek dan dapat mengetahui adanya rintangan. Metode *pathfinding* sering ditemukan pada *game* berbasis *offline* dalam menentukan arah pergerakan *Non-Player Character* (NPC) dari titik awal ke titik akhir. NPC adalah sebuah karakter berupa teman, musuh, *guide,* ataupun karakter yang tidak mempunyai hubungan dengan karakter utama. Dalam konteks *game, pathfinding* digunakan untuk NPC berpatroli dari satu titik ke titik lainnya yang bertujuan untuk menemukan karakter pemain yang mendekati (Milllington & Funge, 2015). *Pathfinding* memiliki beberapa algoritma dalam sebuah *game*, salah satu algoritma diantaranya ialah Algoritma *A**.

Algoritma *A** merupakan suatu algoritma kecerdasan buatan yang dapat di implementasi dalam sebuah *game* dan algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan permasalahan pada *game pathfinding.* Algoritma *A** adalah sebuah algoritma pencarian rute terpendek dengan menghitung *node-node* yang dilalui dari posisi awal hingga posisi akhir (Ramadhan et al., 2019). Pada Algoritma *A** terdapat kekurangan, salah satunya ialah dimana rute terpendek bukanlah rute yang benar-benar terpendek (I. N. Firmansyah et al., 2018). Selain itu, Algoritma *A** juga memiliki kelebihan dari beberapa algoritma *pathfinding* lainnya, yaitu memiliki hasil yang baik dalam mengatasi berbagai rintangan (*wall*) (Setiawan, 2011).

Algoritma *A** memiliki varian, yaitu Algoritma *Theta** merupakan algoritma yang dikembangkan lebih lanjut dari *A** *Pathfinding* (Ramadhan et al., 2019).

Algoritma *Theta** adalah sebuah algoritma pencarian *any-angle* yang berarti pencarian segala sudut. Cara kerja Algoritma *Theta** kurang lebih sama dengan Algoritma *A**, yang membedakan adalah Algoritma *A** pencarian jalur melalui *node* yang bersebelahan dan berurutan, sedangkan Algoritma *Theta** pencarian jalur berdasarkan *node* yang terlihat didepan mata dan tidak bersebelahan. *Theta** merupakan algoritma pencarian jalan lebih pendek bila dibandingkan dengan Algoritma *A**, disebabkan Algoritma *Theta** menggabungkan kemampuan *A** terhadap grafik visibilitas dan juga pada sebuah *grids*, pada Algoritma *Theta** terdapat juga kekurangan, yaitu memiliki kelemahan dalam proses pencarian yang lama (Phillip et al., 2017).

Dalam penelitian ini, berdasarkan permasalahan diatas penulis akan mengimplementasikan Algoritma *Theta** dalam sebuah *game* menggunakan konsep *map* dengan disertai *grid map*.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi Algoritma *Theta** *pathfinding* dalam menemukan *player* dalam *game* 3D?
2. Bagaimana performa Algoritma *Theta** dalam proses pencarian *player* pada *game* 3D?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan Algoritma *Theta** pada *Non-Player Character* (NPC).
2. Mengukur performa Algoritma *Theta** dalam proses pencarian *player* pada *game* 3D.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui performa Algoritma *Theta** pada *Non-Player Character* (NPC) dalam proses pencarian *player* pada sebuah *game* 3D.
2. Hasil dari penelitian Algoritma *Theta** dalam proses pencarian jalur terpendek pada *Non-Player Character* (NPC) terhadap *player* dapat memberikan perbandingan pada penelitian beberapa varian Algoritma *A** selanjutnya.

1.6 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian performa yang dilakukan adalah waktu pencarian, banyaknya *node* yang dilewati, *frame per-second* (FPS).
2. *Game* dibuat dalam bentuk 3D.
3. *Game* dikembangkan dalam platform berbasis *Windows*.
4. Algoritma yang digunakan *Theta**.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematis penulisan tugas akhir ini terbagi kedalam 6 BAB, yakni :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup serta sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi *Game*, *Pathfinding*, *Theta**, *Manhattan distance*, serta semua hal yang digunakan dalam proses analisis, perancangan, serta implementasi dalam penelitian.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan-tahapan yang akan diterapkan pada penelitian. Setiap rencana dari tahapan penelitian dideskripsikan secara rinci berdasarkan kerangka kerja. Dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini menjelaskan tentang proses pengembangan perangkat lunak yang menjadikan kecedasan buatan (AI) sebagai pergerakkan sebuah *Non-Player Character* (NPC) pada *game* dalam mencari lokasi *Player* menggunakan metode Algoritma *Theta* Pathfinding*.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini berisikan pengujian penelitian berdasarkan format yang sudah direncanakan. Selain itu, pada bab ini juga dijelaskan analisis hasil pengujian sebagai dasar dari kesimpulan dalam penelitian ini.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari semua uraian-uraian yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya dan saran yang diharapkan bisa berguna bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

1.8 Kesimpulan

Game adalah sebuah media hiburan yang dapat mengisi waktu kosong seseorang, akan tetapi penilaian sebuah *game* bukan hanya dari segi *design graphic* melainkan kecerdasan buatan (AI). Kecerdasan buatan bertujuan untuk membuat *game* terasa realistis dan tidak membuat seorang pemain menjadi bosan. Oleh sebab itu pada penelitian ini, akan diimplementasikan sebuah AI yang menggunakan Algoritma *Theta** yang bertujuan untuk mencari lokasi *player*.

DAFTAR PUSTAKA

Caesar, R. (2015). Kajian Pustaka Perkembangan Genre Games Dari Masa Ke Masa. *Journal of Animation & Games Studies*, *1*(2), 113–1134. https://doi.org/10.24821/jags.v1i2.1301

Firmansyah, E. R., Masruroh, S. U., & Fahrianto, F. (2017). Comparative analysis Of A∗ and basic theta∗ algorithm in android-based pathfmding games. *Proceedings - 6th International Conference on Information and Communication Technology for the Muslim World, ICT4M 2016*, 275–280. https://doi.org/10.1109/ICT4M.2016.56

Firmansyah, I. N., Muh, E., Jonemaro, A., & Akbar, M. A. (2018). Penerapan Algoritme Basic Theta * Pada Game Hexaconquest. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, *2*(10), 3381–3390.

Harsadi, P. (2016). Pathfinding pada Lingkungan Statis Berdasarkan Artificial Potential Field Dengan Flocking Behavior Untuk Non-Player Character Follower Pada Game. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 1–10.

Hitchens, M., & Drachen, A. (2006). *Banyak Wajah Role-Playing Game*. *Dormans*, 3–21.

Mathew, G. E., & Malathy, G. (2015). *Direction based Heuristic for Pathfinding in Video Games*. *15*(1).

Milllington, I., & Funge, J. (2015). Artificial Intelligence by Patrick Henry Winston (second edition) Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, USA,

July 1984 (£18.95, student hardback edition). In *Robotica* (Vol. 6, Issue 2). https://doi.org/10.1017/s0263574700004070

Phillip, N. A., Yoga Bintoro, K. B., & Handy Permana, S. D. (2017). Review Algoritma C-Theta* dan Prospek Implementasinya di Masa Depan. *Jurnal Integrasi*, *9*(2), 129. https://doi.org/10.30871/ji.v9i2.458

Ramadhan, A., Muhammad, E., Jonemaro, A., & Akbar, M. A. (2019). Penerapan Theta * Pathfinding untuk Navigasi Non-Player Character pada Gim Maze. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *3*(9).

Setiawan, W. (2011). *Pembahasan Pencarian Lintasan Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra dan A *.*

Shechtman, N., & Horowitz, L. M. (2003). *Media inequality in conversation*. *5*, 281. https://doi.org/10.1145/642659.642661

Sugiharto, T., Kadir, A., & Ferdiana, R. (2014). Perancangan Mobile Application Untuk Penanganan Tindak Pidana Pelanggaran Lalu-Lintas Menggunakan Metode Rational Unified Process. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 13–20.

Sutedi, S., & Agarina, M. (2017). Implementasi Rational Unified Process dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Hasil Bumi Berbasis Web pada CV. Aneka Mandiri Lestari Bandar Lampung. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, *8*(2). https://doi.org/10.36448/jsit.v8i2.958

Warpefelt, H. (2016). *The Non-Player Character: Exploring the believability of NPC presentation and behavior* (Issue 16).

Warpefelt, H., & Verhagen, H. (2017). A model of non-player character

believability. *Journal of Gaming and Virtual Worlds*, *9*(1), 39–53. https://doi.org/10.1386/jgvw.9.1.39_1

Yap, P. (2002). *Grid-Based Path-Finding*. 44–55.