

**GAME PERISTIWA HEROIK SETELAH PROKLAMASI  
MENGGUNAKAN METODE A-STAR**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**SIGID RAHAYU PAMBUDI**  
NIM 11650030



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**HALAMAN PENGAJUAN**  
**GAME PERISTIWA HEROIK SETELAH PROKLAMASI**  
**MENGGUNAKAN METODE A-STAR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:**  
**Fakultas Sains dan Teknologi**  
**Universitas Islam Negeri**  
**Maulana Malik Ibrahim Malang**  
**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam**  
**Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :**  
**SIGID RAHAYU PAMBUDI**  
**NIM 11650030**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM**  
**MALANG**  
**2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**GAME PERISTIWA HEROIK SETELAH PROKLAMASI**  
**MENGGUNAKAN METODE A-STAR**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**SIGID RAHAYU PAMBUDI**  
**NIM 11650030**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :  
Tanggal : 23 April 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

Fachrul Kurniawan, M.MT  
NIP. 19771020 200901 1 001

Hani Nurhayati, M.T  
NIP. 19780625 200801 2 006

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdiان  
NIP. 19740424 200901 1 008

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**GAME PERISTIWA HEROIK SETELAH PROKLAMASI**  
**MENGGUNAKAN METODE A-STAR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Sigid Rahayu Pambudi**

**NIM : 11650030**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

**Tanggal 2 Juli 2018**

Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
1. Penguji Utama : <u>Fresy Nugroho, M.T</u> NIP. 19710722 20101 1 001	( )
2. Ketua : <u>Ainatul Mardhiyah, M.Se</u> NIDT. 19860330 201608 012075	( )
3. Sekretaris : <u>Fachrul Kurniawan, M.MT</u> NIP. 19771020 200901 0 001	( )
4. Anggota : <u>Hani Nurhayati, M.T</u> NIP. 19780625 200801 2 006	( )

Mengetahui dan Mengesahkan  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdiان  
NIP. 19740424 200901 1 008

**HALAMAN PERNYATAAN  
ORISINALITAS PENELITIAN**

**Nama** : Sigid Rahayu Pambudi  
**NIM** : 11650030  
**Jurusan** : Teknik Informatika  
**Fakultas** : Sains dan Teknologi  
**Judul Skripsi** : ***GAME PERISTIWA HEROIK SETELAH  
PROKLAMASI MENGGUNAKAN METODE  
A-STAR***

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang,  
Yang membuat pernyataan,

Sigid Rahayu Pambudi  
NIM 11650030

MOTTO

*“Hidup Hanya Sekali,  
Tapi Kalau Berarti,  
Sekali Saja Cukup”*

*(Sigid Rahayu P.)*





## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan rasa syukur seraya mengharap ridho Ilahi kupersembahkan karya ini  
kepada :  
Bapak dan Ibu tercinta*

### **SUTARTO & LIKAH AFFIRUROHMAH**

*Yang senantiasa mencurahkan kasih Sayang, perhatian, Doa, dan bimbingannya  
dalam setiap langkahku.*

*Tanpa beliau langkah ini takan pernah sampai pada kampus yang indah ini.  
Semoga Allah SWT melindungi dan menyayangi keduanya.*

*Terimakasih kepada yang selalu setia mendukung dan mendampingi sampai saat  
ini*

### **Rahil Bunga adinda**

*Terimakasih untuk Bapak/Ibu Dosen **Pak Fachrul** sebagai dosen pembimbing I dan  
**Ibu Hani** sebagai dosen Pembimbing II yang selalu sabar membimbing saya dalam  
menyelesaikan tugas akhir ini. **Pak Totok** sebagai wali dosen yang senantiasa  
mengawasi perkembangan perkuliahan saya selama beberapa tahun ini.  
Terimakasih juga kepada ibu bapak dosen pengajar, uztad uztadzah yang telah  
memberikan ilmu dengan keikhlasan, semoga ilmu yang telah beliau beri ini dapat  
bermanfaat bagi nusa, bangsa dan agama.*

*Kepada teman seperjuangan:*

***M. Mirza (TI UIN), M. Faaris (TI UIN), Moh. Ali Majedi (TI UIN), Awwib  
Ahsana(TI UIN), Firdaus I (TI UIN), Alfiawan Syafi'I (TI UIN), Hayuangga  
Tino (TI UIN), Ario Setyo Wijanarko(FIS UM), Ahmed Alwy (FTP UB), Pipit  
Alfian (FIS UM), Ramadhana Febri Fitriyanti (FIS UM), Ramadhan menggala  
P. (FIP UM),  
Yolandha Intan P. (FS UM).***

*yang bersama-sama saling menyemangati satu sama lain dan saling  
mengingatn jika lalai.*

*Kepada para **sahabat TI** angkatan 2011, yang selalu ada untuk membantu sesama.  
Dan kepada teman-temanku semua yang tidak bisa kusebutkan satu persatu yang  
selalu membantuku dan menyemangatiku di saat aku susah dan terpuruk.*

*Semoga Allah SWT melindungi, menyayangi dan menempatkan mereka semuanya  
pada surganya kelak dan melimpahkan rezeki kepada mereka semua...*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat serta Salam tetap tucurahkan kepada junjungan kita, kekasih Allah, Nabi Muhammad SAW, sang pemberi syafaat kelak di hari akhir, beserta seluruh keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Penelitian skripsi yang berjudul “**Game Peristiwa Heroik Setelah Proklamasi Menggunakan Metode A-Star**” ini ditulis untuk memnuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang. Karya penelitian skripsi ini tidak akan pernah ada tanpa bantuan baik moral maupun spiritual dari berbagai pihak yang telah terlibat. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Bapak Fachrul Kurniawan, M.MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, berbagai pengalaman, arahan, nasihat, motivasi dan pengarahan dalam pembangunan program hingga penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Hani Nurhayati, M.T, selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberi masukan, serta pengarahan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
4. Bapak Totok Chamidy, M.Kom selaku dosen wali yang juga selalu memberi pengarahan terkait akademik selama masa study.
5. Dr. Cahyo Crysdian selaku ketua jurusan Teknik Informatika yang mendukung dan mengarahkan skripsi ini.
6. Segenap civitas akademika Fakultas Saintek, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen, terimakasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Ayah, Ibu, Kakak, dan Adik serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, dukungan moril, serta motivasi sampai saat ini, terimakasih banyak



Harapan penulis semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga skripsi ini selesai diterima oleh Allah SWT, serta mendapatkan balasan yang lebih baik dan berlipat ganda.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan Harapan penulis, semoga karya ini bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi kita semua, Aamiin.

Malang, 23 April 2018  
Penulis

Sigid Rahayu Pambudi



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ABSTACT</b> .....	<b>xviii</b>
خاصة .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Teori Penunjang .....	8
2.1.1 Permainan(Game) .....	8
2.1.2 Genre Game Edukasi .....	13
2.1.3 Peristiwa Heroik .....	15
2.1.3.1 Peristiwa-peristiwa Heroik setelah Kemerdekaan Indonesia ...	15
2.1.4 NPC (Non-Player Controller) .....	20
2.1.5 Algoritma AStar .....	21
2.1.5.1 Algoritma Collision detection .....	27

2.1.5.1.1 Bounding Circle .....	28
2.1.5.1.2 Bounding Box .....	30
2.2 Penelitian Terkait .....	32
2.3 Metode Penelitian.....	36

### **BAB III DESAIN DAN RANCANGAN GAME**

3.1 Desain Game .....	39
3.1.1 Deskripsi Aplikasi.....	39
3.1.2 Storyline.....	40
3.1.3 Finite State Machine (FSM).....	41
3.1.3.1 FSM Game .....	41
3.1.3.1.1 FSM Game Peristiwa Medan Area .....	41
3.1.3.1.2 FSM Game Peristiwa Perang 5 Hari di Semarang...	42
3.1.3.1.3 FSM Game Peristiwa 10 November .....	42
3.1.3.1.4 FSM Game Peristiwa Bandung Lautan Api.....	43
3.1.3.1.5 FSM Game Peristiwa Palagan Ambarawa.....	43
3.1.3.1.6 FSM Game Peristiwa Puputan Margarana.....	44
3.1.3.1.7 FSM Game Peristiwa Pertempuran 5 Hari di Palembang.....	44
3.1.3.1.8 FSM Game Peristiwa 1 Maret.....	45
3.1.3.1.9 FSM NPC Musuh.....	46
3.1.4 Skenario Game .....	46
3.1.5 Rancangan Storyboard .....	49
3.1.6 Rancangan Deskripsi Karakter.....	53
3.1.7 Perancangan Algoritma AStar.....	56
3.1.7.1 Analisis Pemecahan Masalah Dengan Algoritma A*(AStar).....	58
3.1.7.2 Flowcart Algoritma AStar .....	67

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Implementasi.....	68
-----------------------	----

4.1.1	Kebutuhan Perangkat Keras .....	68
4.1.2	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	69
4.1.3	Implementasi Algoritma AStar .....	69
4.2	Pengujian Akurasi Algoritma AStar Dalam Game .....	76
4.2.1	Pengujian Akurasi Algoritma AStar Berdasarkan Rute Terdekat..	76
4.2.1.1	Pengujian Musuh Menentukan Rute Terdekat Menuju Node/Target .....	77
4.2.1.2	Penentuan Rute Terdekat Saat Terdapat Obstacle.....	77
4.2.1.3	Implementasi Pengujian Tingkat Akurasi Algoritma A* ....	78
4.2.1.3.1	Hasil Pengujian Tingkat Akurasi AStar.....	79
4.2.1.3.2	Persentase Hasil Pengujian Algoritma AStar.....	81
4.3	Hasil Akhir .....	83
4.4	Implementasi <i>Game</i> terhadap Edukasi.....	89
4.5	Integrasi Dalam Islam .....	91
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	95
5.2	Saran.....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>97</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Bounding Circle .....	28
2.2 Circle Circle Collision.....	28
2.3 Bounding Box .....	30
2.4 Bounding Box Collision.....	31
3.1 Karakter Tank.....	53
3.2 Karakter Pesawat Tempur .....	53
3.3 karakter Kapal Tempur .....	53
3.4 Karakter Truk.....	54
3.5 Karakter Tentara Musuh .....	54
3.6 Objek Senjata AK47 .....	55
3.7 Objek Senjata Shotgun.....	55
3.8 Objek Senjata Pistol.....	55
3.9 Objek Senjata Sniper.....	55
3.10 Ruang Peta Ordo 3x3 dengan Tiga Kondisi.....	57
3.11 Contoh Kondisi Ruang Map Yang Akan Di Hitung dengan AStar .....	60
3.12 Contoh Kondisi (i) tanpa Penghalang dengan Pencarian AStar.....	61
3.13 Langkah Pertama Pencarian Best Node pada Kondisi (i) .....	64
3.14 Langkah Kedua Pencarian Best Node pada Kondisi (i).....	65
3.15 Hasil Pencarian Jalan dengan Algoritma AStar pada Kondisi (i) .....	66
4.1 Node atau Simpul Target Pencarian Musuh.....	77
4.2 Kondisi Musuh Menuju Node Saat Terdapat Obstacle.....	77
4.3 Pengujian Tingkat Akurasi Ke-1.....	79
4.4 Pengujian Tingkat Akurasi Ke-2.....	80
4.5 Pengujian Tingkat Akurasi Ke-3.....	80
4.6 Main Menu .....	83
4.7 Map Peristiwa.....	83
4.8 Storyline Peristiwa 10 November .....	83
4.9 Jembatan Merah Pada Peristiwa 10 November.....	84
4.10 Storyline Puputan Margarana.....	84
4.11 Desa Margarana pada Peristiwa Puputan Margarana.....	84



4.12 Storyline Peristiwa Medan Area .....	85
4.13 Kota Medan pada Peristiwa Medan Area.....	85
4.14 Storyline Pertempuran 1 Maret 1949 .....	85
4.15 Kota Jogjakarta pada Peristiwa Serangan Umum 1 Maret 1949.....	86
4.16 Storyline Pertempuran 5 Hari di Semarang .....	86
4.17 Pertempuran 5 Hari di Semarang .....	86
4.18 Storyline Palagan Ambarawa.....	87
4.19 Palagan Ambarawa.....	87
4.20 Storyline Bandung Lautan Api.....	87
4.21 Bandung Lautan Api .....	88
4.22 Storyline Pertempuran 5 Hari di Palembang.....	88
4.23 Pertempuran 5 Hari 5 Malam di Palembang .....	88
4.24 Storyline Pertempuran Laut Aru .....	89
4.25 Pertempuran Laut Aru.....	89

## DAFTAR TABEL

3.1 Skenario Game .....	46
3.2 Rancangan Storyboard .....	49
3.3 Maksimal Penghalang .....	56
4.1 Kebutuhan Perangkat Keras .....	68
4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	69
4.3 Implementasi Algoritma AStar .....	69
4.4 Persentase Hasil Pengujian AStar .....	81
4.5 Prosentase Kemiripan Item di Dalam Game .....	90
4.6 Hasil Penilaian Responden.....	90



## DAFTAR DIAGRAM

2.1 Permodelan Pengerjaan Penelitian.....	38
3.1 FSM Game Peristiwa Medan Area .....	41
3.2 FSM Game Peristiwa Perang 5 Hari di Semarang.....	42
3.3 FSM Game Peristiwa 10 November .....	42
3.4 FSM Game Peristiwa Bandung Lautan Api.....	43
3.5 FSM Game Peristiwa Palagan Ambarawa .....	43
3.6 FSM Game Peristiwa Puputan Margarana.....	44
3.7 FSM Game Peristiwa Pertempuran 5 Hari di Palembang.....	44
3.8 FSM Game Peristiwa 1 Maret.....	45
3.9 FSM NPC Musuh.....	46
3.10 Flowchart Algoritma AStar.....	67
4.1 Diagram Hasil Pengujian Tes Algoritma AStar.....	82

## ABSTRAK

Rahayu, Sigid. 2018. *Game Edukasi Peristiwa Heroik Setelah Proklamasi Menggunakan Metode AStar*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Fachrul Kurniawan, M, M.T, (II) Hani Nurhayati, M.T

---

**Kata Kunci:** *AStar*, *Frist Person Shooter (FPS)*, *Game*, *Game Edukasi*, *Peristiwa*, *Perjuangan*.

*Game* atau Permainan adalah sebuah hiburan ‘sepanjang masa’ yang bisa dikatakan tak akan lekang oleh waktu. *Game* biasa di peruntukkan untuk hiburan yang menyenangkan seperti jenis *game fighting*, petualangan, *casual game* tetapi terkadang juga *game* ditujukan untuk edukasi, bahkan simulasi strategi. Karena sebenarnya *game* juga penting untuk mengasah perkembangan otak, meningkatkan konsentrasi, dan melatih dalam memecahkan masalah dengan tepat dan cepat. Oleh sebab itu *game* bisa di nikmati oleh semua kalangan baik anak-anak kecil, dewasa bahkan yang sudah tua.

*Game* edukasi bisa disebut sebagai jenis permainan yang memiliki strategi dalam menyelesaikan misi - misinya. Pada penelitian kali ini, peneliti merancang sebuah *game* untuk pembelajaran sejarah kemerdekaan yaitu peristiwa heroik yang dilakukan para pejuang untuk mempertahankan kemerdekaan yang ada pada pelajaran sejarah di tingkat sekolah Dasar hingga Sekolah Menengah Atas. *Game First Person Shooter (FPS)* ini dirancang berbasis *dekstop*. *Player* di tuntut untuk menyelesaikan misi – misi pada setiap peristiwa, dan *game* ini dirancang sedemikian rupa mirip pada saat peristiwa yang sebenarnya. Saat ini terdapat beberapa metode penentuan jarak salah satunya adalah Algoritma *AStar*.

Pada penelitian ini, *AStar* akan diterapkan sebagai metode penentuan rute/jalur terdekat NPC menuju target/node yg telah ditentukan. Pengujian dilakukan pada perangkat *dekstop*. Penelitian ini berhasil mengatur pergerakan NPC untuk menentukan jarak terdekat atau rute terpendek untuk menuju target(player) atau node yg telah ditentukan menggunakan Algoritma *AStar*. Algoritma *AStar* ini Sangat membantu dalam menjalankan *Game* edukasi ini, karena hasil dari pengujian kuisisioner 40 responden, menunjukkan 70% memilih kriteria sangat membantu.

## ABSTRACT

Rahayu, Sigid. 2018. *Educational Game of Heroic Incident After Proclamation Using AStar Methods*. Thesis. Technology of Informatics Department Faculty of Science and Technology State Islamic University of Malang.

Supervisor : (I) Fachrul Kurniawan, M, M.T, (II) Hani Nurhayati, M.T

---

**Key words:** AStar, Frist Person Shooter (FPS), Game, Educational Game, Incident, Fight.

Game is a kind of 'long period' entertainment which will be everlasting thing. Usually some genres of game will be not only entertaining such as fighting game, adventure game, casual game, but also educating even simulating of strategy. It is because that a game has a role to stimulate the brain growth, increase the concentration, and train children in a process of problem solving appropriately. Thus, a game can be used by everyone in all circles including children, youth and oldster.

Educational game is one of genre which has strategy in completing its missions. In this research, the researcher designs a game that is useful to the Book of Independence Learning, exactly the heroic incident done by the heroes figure to defend the independence that are in the material in the subject of history in Elementary until Junior High School. First Person Shooter (FPS) game is designed desktop-based. Player is demanded to complete missions in every incident, then this game is designed as same as the real incident. Today, there are several formation arrangement methods that one of them is AStar of Algorithm.

In this research, AStar will be applied as the method of determining the route / path of the nearest NPC to the target / node that has been determined. The calibration is done in the dekstop. This research managed to set the NPC movement to determine the shortest distance or shortest route to the target (player) or node that has been determined using AStar Algorithm. This AStar Algorithm Very helpful in running this Educational game , because the result of questionnaire test 40 respondents, showed 70% choose criteria is very helpful.



## خلاصة

سجد رهيو. 2018-البطولية "أحداث التعليم الألعاب" بعد إعلان بويدس باستخدام الأسلوب. أطروحة. ومن المؤسف إدارة الكمبيوتر كلية الهندسة للعلوم والتكنولوجيا في جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم.

المشرف: (ط) فاتشرول كورنياوان، م. م. ت.، (ثانيا) هاني نرحيتي، م. ت

**الكلمات الرئيسية:** أستاذ بويدس فريست شخص مطلق النار (FPS)، والألعاب، والألعاب التعليمية، الأحداث، والنضال.

ألعاب أو لعبة ترفيه كل الوقت يمكن أن يقال أن تكون مظلمة بالوقت. الألعاب في بيرونوكان لمتعة الترفيه أنواع اللعبة مثل القتال، مغامرة، عارضة الألعاب ولكن في بعض الأحيان الألعاب مخصصة للتربية، حتى الاستراتيجيات المحاكاة. نظراً لكون اللعبة مهم أيضاً لشحن نمو الدماغ، وتحسين التركيز، وتدريبهم على حل المشاكل بشكل صحيح وبسرعة. ولذلك يمكن أن يكون الاستمتاع باللعبة من كافة الدوائر سواء القليل للأطفال، حتى الكبار الذين هم القديمة.

الألعاب التعليمية يمكن أن يشار إليها باسم نوع من اللعبة التي لديها استراتيجية لإكمال في البعثة. في البحث هذه المرة، الباحثين بتصميم لعبة لتعلم تاريخ الأحداث البطولية، وهي: الاستقلال المناضلين من أجل الاستقلال ميمبيرتاكاهانكان في دروس التاريخ على مستوى المدرسة الابتدائية حتى المرحلة الثانوية. أحداث بطولية "التربية ألعاب بعد" هذا الإعلان مصممة استناداً إلى سطح المكتب الخاص بك. طالب لاعب لاستكمال البعثات-البعثات في كل حدث، وتم تصميم اللعبة في مثل هذه بطريقة مماثلة في وقت الأحداث الفعلية. هناك حالياً عدة طرق لتكوين تشكيل واحد هو خوارزمية بويدس.

في هذه الدراسة، يتم تطبيق بويدس كالأسلوب لتشكيل التشكيل حتى أنه يمكن تشكيل المجلس الوطني تشكيل موجود بالفعل في المحدد... إجراء اختبار على جهاز سطح المكتب تمكن هذا البحث من ضبط حركة . ASTAR لتحديد أقصر أو أقصر طريق إلى الهدف (أو العقدة التي تم تحديدها باستخدام خوارزمية NPC ، مفيدة جدا في تشغيل هذا في لعبة تعليمية ، نتيجة لاختبار الاستبيان من 40 المستجيبين ASTAR هذه الخوارزمية التي تبين 70 ٪ اختيار معايير مفيد

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada 1 Maret 1942, tentara Jepang datang ke Indonesia dan mendarat di Pulau Jawa, dan tujuh hari kemudian, pada tanggal 8 Maret 1942 (Anthony J. S. Reid. 1996), pemerintah kolonial Belanda menyerah tanpa syarat kepada Jepang. Setelah peristiwa ini Indonesia diduduki oleh Jepang.

Tiga setengah tahun kemudian, Jepang menyerah tanpa syarat kepada sekutu setelah dijatuhkannya bom atom oleh Amerika Serikat di Hiroshima dan Nagasaki. Peristiwa itu terjadi pada 6 dan 9 Agustus 1945 (Marwati D.P., Nugroho N. 1993). Mengisi kekosongan tersebut, Indonesia kemudian memproklamkan kemerdekaannya pada 17 Agustus 1945.

Menyerahnya Jepang kepada sekutu pada tanggal 14 Agustus 1945 dimanfaatkan bangsa Indonesia untuk membentuk sebuah Negara yang berdaulat. kekosongan kekuasaan yang terjadi di Indonesia dapat dimanfaatkan oleh para “Founding fathers” untuk memproklamasikan kemerdekaan pada tanggal 17 Agustus 1945 dan dilanjutkan dengan upaya melengkapi kelengkapan Negara melalui sidang PPKI tanggal 18, 19 dan 22 Agustus 1945. Maka lengkap dan sah lah Indonesia sebagai sebuah Negara berdaulat dengan nama Negara Kesatuan Republik Indonesia. Dengan menyerahnya Jepang terhadap Sekutu pada tanggal 15 Agustus 1945, dan disusul dengan diproklamasikan Republik Indonesia 17 Agustus 1945, maka kekuasaan Jepang di Indonesia berakhir.

Akan tetapi setelah kekalahan pihak Jepang, rakyat dan pejuang Indonesia berupaya melucuti senjata para tentara Jepang. Kemudian bagian - bagian dari wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia Menyambut dengan suka cita Proklamasi, Karena kesempatan ini sudah di tunggu-tunggu oleh Bangsa Indonesia sebagai bangsa yang berdaulat.

Tetapi Pada tanggal 15 September 1945, pasukan Sekutu yang diboncengi NICA mendarat di pelabuhan Tanjung Priok dengan menggunakan Kapal Chamberlain yang dipimpin oleh W.R Petterson dan disertai oleh dua tokoh NICA, yaitu Van Der Plass dan Van Mook. Inggris bersedia membawa NICA ke Indonesia karena terikat perjanjian rahasia dalam Civil Affairs Agreement di Chequers, London pada tanggal 24 Agustus 1945. Dimana isi perjanjian tersebut yaitu Inggris bertindak atas nama Belanda dan pelaksanaannya diatur oleh NICA yang bertanggung jawab kepada Sekutu.

Setelah mengetahui bahwa pasukan AFNEI Inggris diboncengi NICA dan ingin kembali merebut wilayah Indonesia, maka muncullah perlawanan rakyat diberbagai daerah di Indonesia. Rakyat ingin mempertahankan kemerdekaan Indonesia. Berbeda dengan pasukan AFNEI Australia, yang dapat melaksanakan tugas melucuti tentara Jepang dengan lancar tanpa adanya perlawanan dari rakyat Indonesia. Akan tetapi Bangsa Indonesia tidak diam begitu saja kemudian muncul perlawanan diberbagai daerah yang disebut Tindakan Heroik. Peristiwa Heroik adalah tindakan kepahlawanan yang bertujuan untuk mengusir sisa-sisa para penjajah yaitu para sekutu dan belanda.

Adapun Sebuah Hadist yang menerangkan tentang jihad atau membela tanah air, berikut merupakan salah satu keadaan jihad yang di hukumi fardhu a'in.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا مَا لَكُمْ إِذَا قِيلَ لَكُمْ انفُورُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ أَنَاقَلْتُمْ إِلَى الْأَرْضِ أَرْضَيْتُمْ بِالْحَيَاةِ الدُّنْيَا مِنَ الْآخِرَةِ  
فَمَا مَتَاعُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا فِي الْآخِرَةِ إِلَّا قَلِيلٌ (38) إِلَّا تَتَفَرُّوا يُعَذِّبُكُمْ عَذَابًا أَلِيمًا وَيَسْتَبَدِلُ قَوْمًا غَيْرَكُمْ وَلَا تَضُرُّوهُ  
شَيْئًا وَاللَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ (39)

"Artinya : Hai orang-orang yang beriman, apakah sebabnya apabila dikatakan kepada kamu : 'Berangkatlah (untuk berperang) pada jalan Allah' kamu merasa berat dan ingin tinggal di tempatmu. Apakah kamu puas dengan kehidupan di dunia sebagai ganti kehidupan di akhirat? padahal kenikmatan hidup di dunia (dibandingkan dengan kehidupan) di akhirat hanyalah sedikit. Jika kamu tidak berangkat untuk berperang, niscaya Allah akan menyiksa dengan siksa yang pedih dan digantinya (kamu) dengan kaum yang lain, dan kamu tidak akan memberi kemudharatan kepada-Nya sedikitpun. Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu" [At-Taubah : 38-39]

Pembelajaran sejarah mampu mengembangkan kompetensi untuk berpikir secara kronologis dan memiliki pengetahuan tentang masa lampau yang dapat digunakan untuk memahami dan menjelaskan proses perkembangan dan perubahan masyarakat serta keragaman sosial budaya dalam rangka menemukan dan menumbuhkan jati diri bangsa di tengah-tengah kehidupan masyarakat dunia. Pembelajaran sejarah juga bertujuan agar siswa menyadari adanya keragaman pengalaman hidup pada masing-masing masyarakat dan adanya cara pandang yang berbeda terhadap masa lampau untuk memahami masa kini dan membangun pengetahuan serta pemahaman untuk menghadapi masa yang akan datang (Pusat Kurikulum, 2006).

Pada umumnya pembelajaran sejarah di lakukan dengan cara ceramah bercerita sehingga peserta didik seakan tidak peduli. Permasalahan pembelajaran sejarah di sekolah yang katanya membosankan, karena mereka ‘merasa terpaksa’ menghafal nama peristiwa penting, tahun, dan pelaku sejarah. Terlebih lagi, mereka biasa terkantuk-kantuk mendengarkan penjelasan guru yang mungkin dianggap sebagai dongeng pengantar tidur.

Oleh sebab itu penelitian kali ini akan mengembangkan sebuah game edukasi mengenai peristiwa heroik setelah proklamasi berbasis desktop. Dimana game edukasi ini bertujuan sebagai metode pembelajaran sejarah yang modern sehingga peserta didik lebih mudah untuk memahami dan mempelajarinya, dan juga pelajaran sejarah menjadi lebih menarik dan menyenangkan untuk dipelajari oleh peserta didik. *Massachussets Insitute of Technology* (MIT) berhasil membuktikan bahwa pembelajaran melalui game sangat berguna untuk meningkatkan logika dan pemahaman pemain terhadap suatu masalah melalui proyek game yang dinamai *Scratch*.

Game edukasi sendiri merupakan perkembangan *video game* yang sangat pesat dan menjadikannya sebagai media efektif yang interaktif dan banyak dikembangkan pada pendidikan mulai dari pendidikan yang mendasar hingga game untuk pendidikan yang dianggap sulit. Melihat kepopuleran *game* tersebut, para pendidik berpikir bahwa mereka mempunyai kesempatan yang baik untuk menggunakan komponen rancangan *game* dan menerapkannya pada kurikulum dengan penggunaan industri berbasis *game*. *Game* harus memiliki desain antarmuka yang interaktif dan mengandung unsur menyenangkan (Hurd dan Jenuings, 2009).



Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan algoritma *collision detection* untuk deteksi serangan tabrakan dan *algoritma A\** untuk pergerakan musuh. Algoritma *collision detection* adalah algoritma yang digunakan pada proses pengecekan beberapa objek spasial saling bertumpuk atau tidak. Sedangkan algoritma *A\** adalah sebuah algoritma yang merepresentasikan gerak dari adanya musuh.

## 1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana cara merancang sebuah game edukasi mengenai peristiwa heroik setelah proklamasi berbasis desktop?
- b. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *collision detection* dan algoritma *A\** pada game edukasi peristiwa heroik setelah proklamasi berbasis desktop?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sejarah yang diambil dalam game ini adalah peristiwa sejarah setelah Proklamasi kemerdekaan Indonesia antara tahun 1945 – 1962.
- b. Game ini terdapat 10 misi, yaitu :
  - Stage 1 : Pertempuran Medan Area, di daerah Medan dan sekitarnya.
  - Stage 2 : Pertempuran Lima Hari, di Semarang.
  - Stage 3 : Peristiwa 10 November, di daerah Surabaya dan sekitarnya.
  - Stage 4 : Bandung Lautan Api, di daerah Bandung dan sekitarnya.

- Stage 5 : Palagan Ambarawa, di daerah Ambarawa, Semarang dan sekitarnya.
  - Stage 6 : Pertempuran Margarana, di Bali.
  - Stage 7 : Pertempuran Lima Hari Lima Malam, di Palembang.
  - Stage 8 : Perjuangan Gerilya Jenderal Soedirman, meliputi Jawa Tengah dan Jawa Timur.
  - Stage 9 : Serangan Umum 1 Maret 1949, di Yogyakarta.
  - Stage 10 : Pertempuran Laut Aru, di Maluku.
- c. Aplikasi ini digunakan untuk peserta didik yang mempelajari sejarah Indonesia setelah Proklamasi antara tahun 1945 – 1949.
- d. Metode yang digunakan pada game ini yaitu algoritma *collision detection* dan algoritma *A star*.
- e. Aplikasi game ini berbasis desktop.

#### 1.4 TUJUAN PENELITIAN

- a. Membangun sebuah game edukasi berbasis desktop yang dapat menjadi media pembelajaran mengenai sejarah peristiwa heroik setelah proklamasi.
- b. Mengimplementasikan algoritma *collision detection* sebagai deteksi serangan tabrakan dan algoritma *A\** sebagai pergerakan musuh pada game edukasi peristiwa heroik setelah proklamasi berbasis desktop.

#### 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari pembuatan aplikasi ini bagi peneliti adalah dapat memberikan alternative pembelajaran yang lebih modern dan menyenangkan. Sedangkan manfaat lain dari game ini juga dapat menjadi salah satu metode pembelajaran yang

lebih disukai peserta didik dan lebih menyenangkan. Dan dapat mempelajari lebih rinci dari penggunaan algoritma collision detection dan algoritma A\* dan langkah langkah menyelesaikan masalah ini.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 TEORI PENUNJANG

##### 2.1.1 Permainan (*Game*)

Dalam kamus Bahasa Indonesia “*Game*” diartikan sebagai permainan. Sebuah *game* merupakan sebuah sistem dimana pemain terlibat dalam konflik buatan, disini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan yang merupakan rekayasa atau buatan. Situasi bermain yang terkait dengan beberapa aturan atau tujuan tertentu. *Game* biasanya diperuntukkan untuk hiburan. Tetapi terkadang juga *game* ditujukan untuk mengasah perkembangan otak, meningkatkan konsentrasi, dan melatih memecahkan masalah dengan tepat dan cepat.

Menurut (Mayke, 2001), sebuah permainan bisa dikelompokkan dalam kelompok kegiatan bermain aktif, dimana kegiatan ini memberikan kesenangan dan kepuasan pada anak melalui aktivitas yang mereka lakukan sendiri. Kegiatan ini banyak melibatkan aktifitas tubuh atau gerak-gerakan tubuh.

Sejalan berkembangannya zaman, terdapat jenis-jenis mainan dengan alat bantu alat-alat elektronik seperti komputer, video *games* atau play station dan mesin-mesin simulator. Dalam kamus bahasa Inggris Echols kata video *game* berasal dari kata video dan *game*. Sedangkan video adalah penampilan gambar (visual) dengan bantuan alat elektronik. Video *game* adalah permainan yang dimainkan melawan komputer (Bernard & Mark, 2009).

Menurut Mayke dalam bukunya “Bermain, mainan dan permainan”, sebenarnya yang dipicu alat permainan elektronik adalah kemampuan anak yang bereaksi dengan cepat dan dengan latihan yang terus-menerus (drilling) anak menjadi tangkas, tetapi belum tentu anak dapat belajar dari kesalahan yang dibuatnya. Berdasarkan platformnya, *game* dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

1. *Arcade Game*

*Game* ini di Indonesia disebut ding-dong.

2. *PC Games*

*Game* ini dimainkan dengan menggunakan Personal Computer.

3. *Console Games*

*Game* ini dimainkan dengan menggunakan console tertentu, misalnya Playstation 2, Playstation 3, dan Nintendo Wii.

4. *Handheld Games*

*Game* ini dimainkan menggunakan console khusus yang bisa dibawa kemana-mana, contohnya PSP.

5. *Mobile Games*

Jenis *game* ini hanya dimainkan khusus menggunakan mobile phone.

Menurut (Philips), terdapat beberapa jenis *game* berdasarkan genrenya, yang dikelompokkan sebagai berikut :

1. Simulasi

Contoh permainan yang termasuk dalam *game* simulasi adalah simulasi konstruksi dan manajemen, simulasi kendaraan seperti yang diterapkan pada permainan balapan, perang, luar angkasa, dan mecha.



## 2. Edukasi

Contohnya adalah *edugames* yang dibuat dengan tujuan spesifik sebagai alat pendidikan, baik itu untuk belajar mengenal warna untuk balita, mengenal huruf dan angka, matematika, sampai belajar Bahasa asing. Developer yang membuatnya, harus memperhitungkan berbagai hal agar *game* ini benar-benar dapat mendidik, menambah pengetahuan dan meningkatkan ketrampilan yang memainkannya.

## 3. Entertainment

- a. Aksi – Shooting, (tembak-tembakan, atau hajar-hajaran bisa juga tusuk-tusukan, tergantung cerita dan tokoh di dalamnya). *Game* jenis ini sangat memerlukan kecepatan reflex, koordinasi mata-tangan, juga waktu, inti dari *game* jenis ini adalah tembak-tembakan.
- b. Fighting (pertarungan), ada yang mengelompokkan *game* fighting di bagian Aksi, namun peneliti berpendapat berbeda, jenis ini memang memerlukan kecepatan reflex dan koordinasi mata-tangan, tetapi inti dari *game* ini adalah penguasaan jurus (hafal caranya dan lancer mengeksekusinya), pengenalan karakter dan waktu sangatlah penting. Dan berbeda seperti *game* Aksi pada umumnya hanya melawan Artificial Intellegence atau istilah umumnya melawan computer saja, pemain jenis fighting *game* ini baru teruji kemampuan sesungguhnya dengan melawan pemain lainnya.
- c. Petualangan, *game* murni petualangan yang menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berpikir pemain dalam menganalisa tempat secara visual, memecahkan teka-teki maupun menyimpulkan rangkaian peristiwa dan

- percakapan karakter hingga penggunaan benda-benda tepat pada tempat yang tepat.
- d. Role Playing, *game* jenis ini sesuai dengan terjemahannya, bermain peran, memiliki penekanan pada tokoh/ peran perwakilan pemain di dalam permainan, yang biasanya adalah tokoh utamanya, dimana sering kita memainkannya, karakter tersebut dapat berubah dan berkembang ke arah yang diinginkan pemain (biasanya menjadi semakin hebat, semakin kuat, semakin berpengaruh, dll) dalam berbagai parameter yang biasanya ditentukan dengan naiknya *Level*.
- e. Platform Game, adalah tipe *game* yang mengharuskan pemain mengarahkan suatu obyek dengan melalui berbagai tahap atau tingkatan area untuk menyerang musuh dan menghindari serangan. Tipe *game* ini sedikit serupa dengan *action game*, tetapi aksinya tidak secepat *action game*. Teknik *collision detection* sangat sering dimanfaatkan pada tipe *game* ini, contohnya: Sonic The Hedgehog & Mario Bros.
- f. Casual *games*, sesuai namanya, *game* yang casual itu tidak kompleks, mainnya rileks dan sangat mudah untuk dipelajari. Jenis ini biasanya memerlukan spesifikasi computer yang standart pada jamanya dan ukurannya tidak lebih dari 100 MB karena biasanya dapat di download versi demo-nya di website resminya. Genre permainannya biasanya puzzle atau action sederhana.
- g. Multiplayer Online, *game* yang dapat dimainkan secara bersamaan oleh lebih dari 2 orang (bahkan dapat mencapai puluhan ribu orang dalam satu waktu) membuat pemain dapat bermain bersama dalam satu dunia virtual dari sekedar chatting hingga membunuh naga bersama teman yang entah bermain dimana.

Umumnya permainan tipe ini dimainkan di PC dan bertema RGP, walau ada juga yang bertema musik atau *action*.

Menurut (Teresa & Aeny, 2010), elemen-elemen dasar sebuah *game* adalah :

#### 1. Peraturan Permainan

Peraturan permainan merupakan sebuah aturan bagaimana menjalankan permainan dengan berbagai fungsi-fungsi objek dan karakter.

#### 2. Plot

Plot merupakan informasi-informasi atau perintah-perintah yang dibutuhkan *user* pada sebuah permainan seperti bagaimana menyelesaikan sebuah permainan dan lain-lain.

#### 3. Tema

Biasanya berisi pesan moral yang dibutuhkan.

#### 4. Karakter

Karakter merupakan pemain-pemain yang memiliki pergerakan. Entah itu digerakkan *player* ataupun yang telah diberikan algoritma-algoritma.

#### 5. Objek

Objek merupakan sesuatu yang dibutuhkan *player* dalam menyelesaikan sebuah permainan.

#### 6. Teks, Grafik, dan Suara

Merupakan hal-hal penting yang harus terdapat dalam sebuah permainan sebagai pendukung permainan agar terlihat hidup.

#### 7. Animasi

Animasi ini berisi gerakan-gerakan karakter yang ada pada sebuah permainan.

## 8. User Interface

Merupakan fitur-fitur dalam sebuah permainan sebagai media komunikasi dan interaksi antara pemain dengan aplikasi.

### 2.1.2 Genre *Game* Edukasi

Penerapan *education game* bermula dari perkembangan *video game* yang sangat pesat dan menjadikannya sebagai media efektif yang interaktif dan banyak dikembangkan di perindustrian. Melihat kepopuleran game tersebut, para pendidik berpikir bahwa mereka mempunyai kesempatan yang baik untuk menggunakan komponen rancangan game dan menerapkannya pada kurikulum dengan penggunaan industri berbasis *game*. *Game* harus memiliki desain antar muka yang interaktif dan mengandung unsur menyenangkan.

Game edukasi adalah game digital yang dirancang untuk pengayaan pendidikan (mendukung pengajaran dan pembelajaran), menggunakan teknologi multimedia interaktif (Nelly, 2012).

Menurut Hurd dan Jenuings, perancang yang baik haruslah memenuhi kriteria dari *education game* itu sendiri. Berikut ini adalah beberapa kriteria dari sebuah *education game*, yaitu :

#### 1. Nilai Keseluruhan (Overall Value)

Nilai keseluruhan dari suatu gameterpusat pada desain dan panjang durasi game. Aplikasi ini dibangun dengan desain yang menarik dan interaktif. Untuk penentuan panjang durasi, aplikasi ini menggunakan fitur timer.

## 2. Dapat Digunakan (Usability)

Mudah digunakan dan diakses adalah poin penting bagi pembuat game. Aplikasi ini merancang sistem dengan interface yang user friendly sehingga user dengan mudah dapat mengakses aplikasi.

## 3. Keakuratan (Accuracy)

Keakuratan diartikan sebagai bagaimana kesuksesan model/gambaran sebuah game dapat dituangkan ke dalam percobaan atau perancangan. Perancangan aplikasi ini harus sesuai dengan model game pada tahap perencanaan.

## 4. Kesesuaian (Appropriateness)

Kesesuaian dapat diartikan bagaimana isi dan desain game dapat diadaptasikan terhadap keperluan user dengan baik. Aplikasi ini menyediakan menu dan fitur yang diperlukan user untuk membantu pemahaman user dalam menggunakan aplikasi.

## 5. Relevan (Relevance)

Relevan artinya dapat mengaplikasikan isi game ke target user. Agar dapat relevan terhadap user, sistem harus membimbing mereka dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Karena aplikasi ini ditujukan untuk anak-anak, maka desain antarmuka harus sesuai dengan nuansa anak-anak, yaitu menampilkan warna-warna yang ceria.

## 6. Objektivitas (Objectives)

Objektivitas menentukan tujuan user dan kriteria dari kesuksesan atau kegagalan. Dalam aplikasi ini objektivitas adalah usaha untuk mempelajari hasil dari permainan.



## 7. Umpan Balik (Feedback)

Untuk membantu pemahaman user bahwa permainan (performance) mereka sesuai dengan objek game atau tidak, feedback harus disediakan. Aplikasi ini menyajikan animasi dan efek suara yang mengindikasikan kesuksesan atau kegagalan permainan.

### 2.1.3 Peristiwa Heroik

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia , Heroik besifat pahlawan. Tindakan Heroik adalah tindakan kepahlawanan yang bertujuan untuk mengusir sia-sisa para penjajah yaitu para sekutu dan belanda. Dalam rangka mempertahankan kemerdekaan, strategi yang dilakukan adalah melalui diplomasi dan perang gerilya. Dalam diplomasi banyak perundingan dilakukan seperti perjanjian Linggarjati, Roem Royen dan Konferensi Meja Bundar.

#### 2.1.3.1 Peristiwa-peristiwa Heroik setelah Kemerdekaan Indonesia

Pada 1 Maret 1942, tentara Jepang mendarat di Pulau Jawa, dan tujuh hari kemudian, tepatnya, 8 Maret, pemerintah kolonial Belanda menyerah tanpa syarat kepada Jepang. Sejak itu, Indonesia diduduki oleh Jepang.

Tiga tahun kemudian, Jepang menyerah tanpa syarat kepada sekutu setelah dijatuhkannya bom atom (oleh Amerika Serikat) di Hiroshima dan Nagasaki. Peristiwa itu terjadi pada 6 dan 9 Agustus 1945. Mengisi kekosongan tersebut, Indonesia kemudian memproklamkan kemerdekaannya pada 17 Agustus 1945.

Menyerahnya Jepang kepada sekutu pada tanggal 14 Agustus 1945 membawa hikmah yang sangat besar kepada perkembangan bangsa Indonesia sebagai sebuah Negara yang berdaulat. “Vacuum of Power”, yaitu kekosongan

kekuasaan yang terjadi di Indonesia dapat dimanfaatkan oleh para “Founding fathers” untuk memproklamasikan kemerdekaan pada tanggal 17 Agustus 1945 dan dilanjutkan dengan upaya melengkapi kelengkapan Negara melalui sidang PPKI tanggal 18, 19 dan 22 Agustus 1945. Maka lengkap dan sah lah Indonesia sebagai sebuah Negara berdaulat dengan nama Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Dengan menyerahnya Jepang terhadap Sekutu pada tanggal 15 Agustus 1945, dan disusul dengan diproklamarkan Republik Indonesia 17 Agustus 1945, maka seharusnya tamatlah kekuasaan Jepang di Indonesia. Akan tetapi setelah kekalahan pihak Jepang, rakyat dan pejuang Indonesia berupaya melucuti senjata para tentara Jepang. Maka timbullah pertempuran-pertempuran yang memakan korban di banyak daerah.

Berikut ini adalah daftar-daftar peristiwa heroik yang ada di Indonesia setelah proklamasi kemerdekaan Indonesia di kumandangkan.

#### 1. Peristiwa 10 November

Peristiwa heroik ini berlangsung hampir 3 minggu di Surabaya. Dalam pertempuran tersebut, melalui siaran radio, Bung Tomo membakar arek-arek suroboyo. Pertempuran yang memakan korban banyak dari pihak bangsa Indonesia ini diperingati Hari Pahlawan pada setiap tanggal 10 November. Peringatan itu merupakan komitmen bangsa Indonesia yang berupa penghargaan terhadap kepahlawanan rakyat Surabaya sekaligus mencerminkan tekad perjuangan seluruh bangsa Indonesia. Palagan Ambarawa. Pada tanggal 20 November sampai dengan 15 Desember 1945 terjadi pertempuran antara TKR dan pasukan Inggris. Peristiwa ini berawal dari kedatangan tentara sekutu

di Semarang tanggal 20 Oktober 1945. Di ambarawa 20 oktober 1945 pecalah pertempuran antara TKR yang dip8impin Mayor Sumarto dengan tentara serikat. Pada tanggal 12 Desember 1945, pasukan Indonesia melancarkan serangan serentak.

## 2. Perjuangan Gerilya Jenderal Soedirman

Jenderal Soedirman merupakan jenderal perang terbesar di Indonesia. Beliau lahir pada tahun 1916 dan wafat pada tahun 1949. Jenderal Soedirman memulai perang gerilya dari rumah dinasny dengan mengumpulkan beberapa dokumen penting. Sejarah perang gerilya yang terjadi di wilayah bantul ini dilakukan oleh pasukan jenderal soedirman bersama dengan kelompok tentara dan dokter pribadi.

## 3. Bandung Lautan Api

Peristiwa Bandung Lautan Api adalah peristiwa kebakaran besar yang terjadi di kota Bandung, provinsi Jawa Barat, Indonesia pada 24 Maret 1946. Dalam waktu tujuh jam, sekitar 200.000 penduduk Bandung membakar rumah mereka, meninggalkan kota menuju pegunungan di daerah selatan Bandung. Hal ini dilakukan untuk mencegah tentara Sekutu dan tentara NICA Belanda untuk dapat menggunakan kota Bandung sebagai markas strategis militer dalam Perang Kemerdekaan Indonesia.

## 4. Pertempuran Medan Area

Pada tanggal 10 desember 1945, Sekutu dan NICA melancarkan serangan besar-besaran terhadap kota Medan. Serangan ini menimbulkan banyak korban di kedua belah pihak. Pada bulan April 1946, Sekutu berhasil menduduki kota Medan. Pusat perjuangan rakyat Medan kemudian dipindahkan ke

Pemantangsiantar. Untuk melanjutkan perjuangan di Medan maka pada bulan Agustus 1946 dibentuk Komando Resimen Laskar Rakyat Medan Area. Komandan initerus mengadakan serangan terhadap Sekutu diwilayah Medan. Hampir di seluruh wilayah Sumatera terjadi perlawanan rakyat terhadap Jepang, Sekutu, dan Belanda. Pertempuran itu terjadi, antara lain di Pandang, Bukit tinggi dan Aceh.

#### 5. Pertempuran Margarana

Latar belakang munculnya puputan Margarana atau pertempuran Margarana sendiri bermula dari Perundingan Linggarjati. Pada tanggal 10 November 1946, Belanda melakukan perundingan linggarjati dengan pemerintah Indonesia. Salah satu isi dari perundingan Linggajati adalah Belanda mengakui secara de facto Republik Indonesia dengan wilayah kekuasaan yang meliputi Sumatera, Jawa, dan Madura.

#### 6. Serangan Umum 1 Maret 1949.

Serangan umum 1 maret merupakan serangan yang dilakukan oleh jajaran tinggi militer Divisi III/GM III untuk merebut kembali kota Yogyakarta sekaligus membuktikan bahwa TNI dan Republik Indonesia masih kuat, sehingga diharapkan akan semakin memperkuat posisi Indonesia dalam perundingan yang berlangsung di PPB. Tujuan utama serangan tersebut adalah untuk meruntuhkan moral pasukan Belanda serta membuktikan kepada internasional bahwa TNI memiliki kekuatan yang cukup besar untuk melakukan perlawanan.

#### 7. Pertempuran Lima Hari Lima Malam di Palembang

Pertempuran di Palembang terjadi antara tanggal 1-5 Januari 1947 hal ini terjadi dikarenakan adanya provokasi Belanda ditambah juga Pertempuran Lima Hari Lima Malam di Palembang merupakan perang tiga matra yang pertama kali dialami oleh masyarakat Palembang pada masa itu begitu pula pihak Belanda. Perang tersebut terjadi melibatkan kekuatan darat, laut, dan udara.

#### 8. Pertempuran Lima Hari di Semarang

Pertempuran lima hari di Semarang adalah serangkaian pertempuran antara rakyat Indonesia di Semarang melawan Tentara Jepang pada masa transisi kekuasaan setelah Belanda yang terjadi sejak tanggal 15 Oktober 1945 sampai dengan tanggal 20 Oktober 1945. Dua penyebab utama pertempuran ini adalah karena larinya tentara Jepang dan tewasnya dr. Kariadi.

#### 9. Pertempuran Laut Aru

Pertempuran Laut Aru adalah suatu pertempuran yang terjadi di Laut Aru, Maluku, pada tanggal 15 Januari 1962 antara Indonesia dan Belanda. Insiden ini terjadi sewaktu dua kapal jenis *destroyer*, pesawat jenis *Neptune* dan *Frely* milik Belanda menyerang RI Matjan Tutul (650), RI Matjan Kumbang (653) dan RI Harimau (654) milik Indonesia yang sedang berpatroli pada posisi  $04,49^{\circ}$  LS dan  $135,02^{\circ}$  BT. Komodor Yos Sudarso gugur pada pertempuran ini setelah menyerukan pesan terakhirnya yang terkenal, "Kobarkan semangat pertempuran". Armada Indonesia di bawah pimpinan Yos Sudarso, yang saat itu berada di KRI Macan Tutul, berhasil melakukan manuver untuk mengalihkan perhatian musuh sehingga hanya memusatkan penyerangan



ke KRI Macan Tutul. KRI Macan Tutul tenggelam beserta awaknya, tapi kedua kapal lainnya berhasil selamat.

#### 10. Palagan Ambarawa

Palagan Ambarawa adalah sebuah peristiwa perlawanan rakyat terhadap Sekutu yang terjadi di Ambarawa, sebelah selatan Semarang, Jawa Tengah. Pada tanggal 20 Oktober 1945, tentara Sekutu di bawah pimpinan Brigadir Bethell mendarat di Semarang dengan maksud mengurus tawanan perang dan tentara Jepang yang berada di Jawa Tengah. Kedatangan sekutu ini diboncengi oleh NICA. Kedatangan Sekutu ini mulanya disambut baik, bahkan Gubernur Jawa Tengah Mr Wongsonegoro menyepakati akan menyediakan bahan makanan dan keperluan lain bagi kelancaran tugas Sekutu, sedang Sekutu berjanji tidak akan mengganggu kedaulatan Republik Indonesia. Namun, ketika pasukan Sekutu dan NICA telah sampai di Ambarawa dan Magelang untuk membebaskan para tawanan tentara Belanda, para tawanan tersebut malah dipersenjatai sehingga menimbulkan kemarahan pihak Indonesia. Insiden bersenjata timbul di kota Magelang, hingga terjadi pertempuran.

#### 2.1.4 NPC (*Non-Player Controller*)

*Non-Player Characters* (NPC) atau disebut juga agen adalah suatu entitas dalam *Game* yang tidak dikendalikan secara langsung oleh pemain. NPC dikendalikan secara otomatis oleh komputer. NPC bisa berupa teman, musuh atau netral. NPC diinginkan dapat berperilaku cerdas layaknya manusia. Dia bisa mengindra lingkungan, berpikir, memilih aksi lalu bertindak sebagai respon atas perubahan pada lingkungannya. Untuk dapat memperoleh perilaku cerdas dari NPC

digunakan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). Penggunaan AI pada NPC dilakukan dengan pemberian algoritma khusus sesuai dengan perilaku cerdas yang diharapkan.

Pada adegan (*scene*) pertempuran dari permainan computer, prajurit pemain dan prajurit musuh merupakan contoh dari NPC. Perilaku seorang prajurit dalam medan pertempuran bervariasi mulai dari mengikuti pimpinan, menghindari halangan, berlari, berjalan, menjauhi musuh, bertarung, membantu teman, dan lainnya.

Pertempuran NPC di dalam *Game* dengan mode *Real Time Strategy* (RTS) bergantung pada perilaku NPC di dalam situasi pertempuran. NPC yang tidak dapat merespon dengan baik perubahan di dalam lingkungan pertempuran memiliki kecenderungan untuk lebih mudah dikalahkan.

### 2.1.5 Algoritma A Star

Algoritma A\* adalah algoritma yang dikemukakan oleh Hart, Nilsson, dan Raphael pada tahun 1968. Algoritma A\* merupakan salah satu algoritma Branch & Bound atau disebut juga sebagai sebuah algoritma untuk melakukan pencarian solusi dengan menggunakan informasi tambahan (heuristik) dalam menghasikan solusi yang optimal.

#### a. Terminologi Dasar Algoritma A\*

Beberapa terminologi dasar yang terdapat pada algoritma ini adalah starting point, current node, simpul, neighbor node, open set, closed set, came from, harga (cost), walkability, target point. Starting point adalah sebuah terminologi untuk posisi awal sebuah benda. Current node adalah simpul yang sedang dijalankan

dalam algoritma pencarian jalan terpendek. Simpul adalah petak-petak kecil sebagai representasi dari area pathfinding. Bentuknya dapat berupa persegi, lingkaran, maupun segitiga. Neighbor node adalah simpul-simpul yang bertetangga dengan current node. Open set adalah tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari starting point maupun simpul yang sedang dijalankan. Closed set adalah tempat menyimpan data simpul sebelum current node yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan. Came from adalah tempat menyimpan data ketetanggaan dari suatu simpul, misalnya y came from x artinya neighbor node y dari current node x. Harga (F) adalah nilai yang diperoleh dari penjumlahan nilai G, jumlah nilai tiap simpul dalam jalur terpendek dari starting point ke current node, dan H, jumlah nilai perkiraan dari sebuah simpul ke target point. Target point yaitu simpul yang dituju. Walkability adalah sebuah atribut yang menyatakan apakah sebuah simpul dapat atau tidak dapat dilalui oleh current node.

#### **b. Fungsi Heuristik**

Algoritma A\* menerapkan teknik heuristik dalam membantu penyelesaian persoalan. Heuristik adalah penilai yang memberi harga pada tiap simpul yang memandu A\* mendapatkan solusi yang diinginkan. Dengan heuristik yang benar, maka A\* pasti akan mendapatkan solusi (jika memang ada solusinya) yang dicari. Dengan kata lain, heuristik adalah fungsi optimasi yang menjadikan algoritma A\* lebih baik dari pada algoritma lainnya. Namun heuristik masih merupakan estimasi / perkiraan biasa saja Sama sekali tidak ada rumus khususnya. Artinya, setiap kasus memiliki fungsi heuristik yang berbedabeda. Algoritma A\* ini bisa dikatakan mirip

dengan algoritma Dijkstra, namun pada algoritma Dijkstra, nilai fungsi heuristiknya selalu 0 (nol) sehingga tidak ada fungsi yang mempermudah pencarian solusinya.

Nilai ongkos pada setiap simpul  $n$  menyatakan taksiran ongkos termurah lintasan dari simpul  $n$  ke simpul target (target node), yaitu:

$F(n)$  = nilai taksiran lintasan termurah dari simpul status  $n$  ke status tujuan.

Dengan kata lain,  $F(n)$  menyatakan batas bawah (lower bound) dari ongkos pencarian solusi dari status  $n$ . Fungsi heuristik yang terdapat pada algoritma  $A^*$  untuk menghitung taksiran nilai dari suatu simpul dengan simpul yang telah dilalui adalah:

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

Dimana :  $F(n)$  = ongkos untuk simpul  $n$ .

$G(n)$  = ongkos mencapai simpul  $n$  dari akar.

$H(n)$  = ongkos mencapai simpul tujuan dari simpul  $n$ .

### c. Algoritma

Algoritma  $A^*$  secara ringkas langkah demi langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Tambahkan starting point ke dalam open set.
2. Ulangi langkah berikut:
  - a) Carilah biaya  $F$  terendah pada setiap simpul dalam open set. Node dengan biaya  $F$  terendah kemudian disebut current node.
  - b) Masukkan ke dalam closed set.
  - c) Untuk setiap 8 simpul (neighbor node) yang berdekatan dengan current node:
    - Jika tidak walkable atau jika termasuk closed set, maka abaikan.
    - Jika tidak ada pada open set, tambahkan ke open set.

- Jika sudah ada pada open set, periksa apakah ini jalan dari simpul ini ke current node yang lebih baik dengan menggunakan biaya G sebagai ukurannya. Simpul dengan biaya G yang lebih rendah berarti bahwa ini adalah jalan yang lebih baik. Jika demikian, buatlah simpul ini (neighbor node) sebagai came from dari current node, dan menghitung ulang nilai G dan F dari simpul ini.

d. Stop ketika Anda:

- Menambahkan target point ke dalam closed set, dalam hal ini jalan telah ditemukan, atau
- Gagal untuk menemukan target point, dan open set kosong. Dalam kasus ini, tidak ada jalan.

3. Simpan jalan. Bekerja mundur dari target point, pergi dari masing-masing simpul ke simpul came from sampai mencapai starting point. Itu adalah jalan Anda.

#### d. Kompleksitas Algoritma

Kompleksitas waktu dari A\* tergantung pada heuristiknya. Dalam kasus terburuk, jumlah simpul yang diperluas adalah eksponensial dari panjang solusi (jalur terpendek), tetapi polinomial ketika ruang pencarian adalah pohon, ada sebuah simpul tujuan tunggal, dan fungsi heuristik h memenuhi kondisi berikut:

$$|H(x) - h^*(x)| = O(\log h^*(x))$$

Dimana  $h^*$  adalah heuristik optimal, biaya yang tepat yang didapat dari x ke tujuan.

Dengan kata lain, kesalahan dari h tidak akan tumbuh lebih cepat dari logaritma dari "heuristik sempurna"  $h^*$  yang mengembalikan jarak yang sebenarnya dari x ke tujuan.



### e. Penerapan Algoritma A\*

Asumsikan bahwa ada seseorang yang ingin pergi dari titik simpul ke simpul B dan terdapat tembok memisahkan kedua simpul. Hal ini digambarkan di bawah ini, dengan kotak hijau menjadi simpul awal A, dan kotak merah menjadi simpul tujuan B, dan kotak biru yang menjadi tembok.



- Kemudian memulai pencarian dengan melakukan hal berikut:
  1. Mulailah di simpul awal A dan menambakkannya ke "open set".
  2. Lihatlah semua simpul berdekatan dengan simpul awal yang dapat dijangkau atau walkable, abaikan simpul yang merupakan tembok. Tambahkan simpul tersebut ke dalam "open set". Untuk masing- masing simpul, simpan simpul A sebagai "came from"-nya.
  3. Hapus simpul A dari open set, dan menambakkannya ke dalam "closed set".

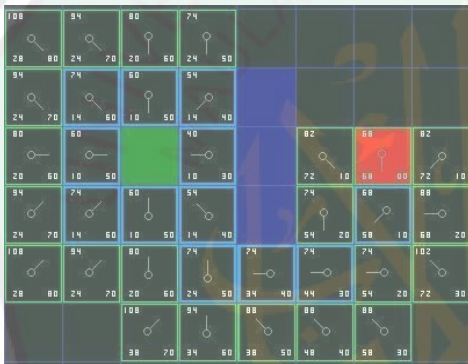


4. Hapus simpul dari open set dan menambakkannya ke closed set.
5. Periksa semua simpul yang berdekatan. Abaikan simpul yang termasuk closed set atau not walkable (tembok).

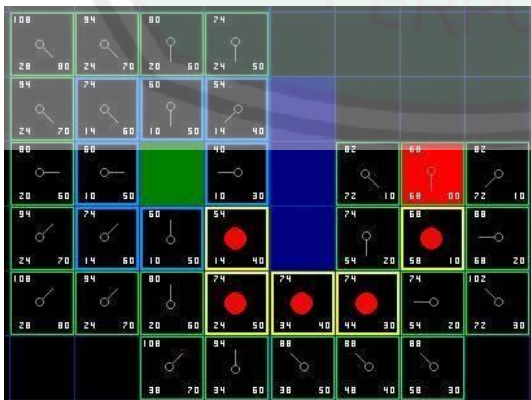
- 6. Jika simpul yang berdekatan sudah ada pada open set, periksa apakah jalan tersebut merupakan yang lebih baik.



- Ulangi langkah 4),5), dan 6) sampai simpul target termasuk ke dalam closed set, di mana simpul itu terlihat seperti ilustrasi di bawah ini.



- Untuk menentukan path solusi hanya dengan mulai di simpul target dan bekerja mundur bergerak dari satu simpul ke came from-nya sampai akhirnya kembali ke simpul awal. Seperti terlihat seperti ilustrasi berikut.



### 2.1.5.1 Algoritma *collision detection*

Algoritma collision detection adalah proses pengecekan apakah beberapa buah objek spasial saling bertumpuk atau tidak. Jika ternyata ada paling sedikit dua buah objek yang bertumpuk, maka kedua objek tersebut dikatakan saling bertumpukkan. Pada ruang spasial dua dimensi. Objek yang bertumpuk berarti objek spasialnya beririsan. Teknik pendeteksian tumbukan bisa dikelompokkan menjadi dua macam yaitu priori detection dan post detection. Priori detection adalah pengecekan tumbukan sebelum tumbukan tersebut terjadi, sedangkan post detection adalah pengecekan tumbukan setelah tumbukan tersebut terjadi.

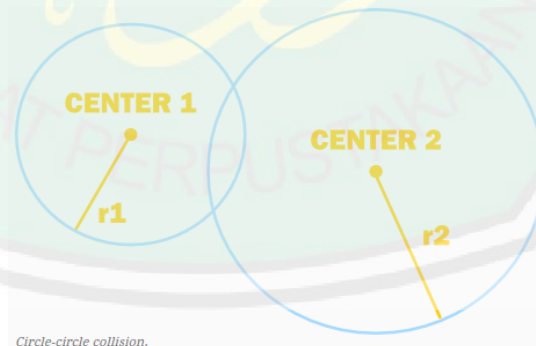
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, collision detection adalah topik yang membahas bagaimana cara mengetahui objek-objek apa saja yang bersentuhan dalam bidang koordinat tertentu. Objek-objek ini bisa saja memiliki bentuk yang sangat bervariasi, ada yang berbentuk kotak, segi-n, sampai bentuk pesawat pemain yang sangat mendetail. Untuk mempercepat proses pada collision detection, umumnya objek-objek ini direpresentasikan secara logic dengan bentuk primitive seperti segiempat dan lingkaran (jika pada koordinat dua dimensi), atau kubus dan bola (jika pada koordinat tiga dimensi). Bentuk primitive yang merepresentasikan objek ini biasa disebut sebagai *Bounding Box* atau *Bounding Circle*.

### 2.1.5.1.1 Bounding Circle / Sphere



**Gambar 2.1 Bounding Circle**

Yang paling sederhana dari semua metode untuk mendeteksi terjadinya tabrakan atau persimpangan antar objek adalah bounding circle. Pada dasarnya ini merupakan objek lingkaran atau bola. Setiap objek yang direpresentasikan dengan bounding circle memiliki titik pusat dan radius. Untuk menguji apakah terjadi tabrakan antar dua objek tersebut yang perlu dilakukan adalah membandingkan jarak antara dua titik pusat dengan jumlah dari dua jari-jari ( $r_1$  &  $r_2$ ).



**Gambar 2.2 Circle Circle Colision**

- Jika jarak melebihi jumlah, lingkaran itu terlalu jauh untuk memotong.
- Jika jaraknya sama dengan jumlah, lingkaran tersebut saling bersentuhan.

- Jika jarak kurang dari jumlah jari-jari tersebut, lingkaran berpotongan.

#### CircleCircleCollision

##### Input

Center1 x/y pair of floating poin Centre of first circle

R1 Floating poin Radius of first circle Center1 x/y pair of floating poin Centre of second circle

R1 Floating poin Radius of second circle

##### Output

True if circles collide Method

```
// Calculate difference between centres distX = Center1.X – Center2.X
```

```
distY = Center1.Y – Center2.Y
```

```
// Get distance with Pythagoras dist = sqrt ((distX * distX)+( distY * distY))
```

```
return dist <= (R1 + R2)
```

Metode di atas dapat dioptimalkan dengan membandingkan jarak persegi dengan kuadrat dari jumlah jari-jari dan sebaliknya, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.

```
// Get distance with pythagoras
```

```
squeredist = sqrt ((distX * distX)+( distY * distY))
```

```
return squeredist <= (R1 + R2) * (R1 + R2)
```



### 2.1.5.1.2 Bounding Box

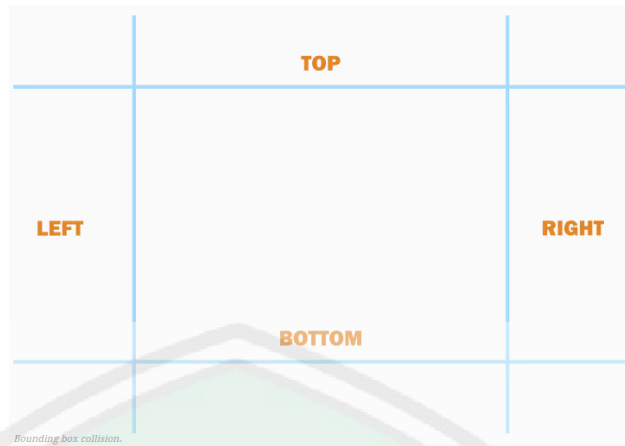


**Gambar 2.3 Bounding Box**

Solusi yang kedua untuk masalah pendeteksian terjadi tabrakan antar objek adalah bounding box. Metode ini sangat ideal untuk objek yang lebih kecil seperti persegi panjang, dan juga sangat cepat untuk memproses.

Persegi panjang dalam hal ini di tentukan dari kiri, kanan tepi, atas dan bawah. Untuk menentukan apakah dua persegi panjang berpotongan atau tidak, berikut adalah kondisi untuk memeriksa masalah tersebut :

- Tepi bawah Rectangle1 lebih tinggi dari tepi atas Rectangle 2
- Tepi atas Rectangle1 lebih rendah dari tepi bawah Rectangle 2
- Tepi kiri Rectangle1 adalah sebelah kanan tepi kanan Rectangle 2
- Tepi kanan Rectangle1 adalah sebelah kiri tepi kiri Rectangle 2



**Gambar 2.4 Bounding Box Collision**

RectRectCollision

Input

Rect1    Rectangle    First Rectangle

Rect2    Rectangle    Second Rectangle

Output

True if rectangles collide

Method

OutsideBottom = Rect1.Bottom < Rect2.Top

OutsideTop = Rect1.Top < Rect2.Bottom

OutsideLeft = Rect1.Left < Rect2.Right

OutsideRight = Rect1.Right < Rect2.Left

Return NOT (outsideBottom OR OutsideTop OR OutsideLeft  
OR OutsideRight)

Dari gambar di atas bisa diringkas seperti gambar di bawah ini :

```
Return NOT (
    (Rect1.Bottom < Rect2.Top) OR
    (Rect1.Top < Rect2.Bottom) OR
    (Rect1.Left < Rect2.Right) OR
    (Rect1.Right < Rect2.Left) )
```

## 2.2 PENELITIAN TERKAIT

Terdapat beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian yang dilakukan, yaitu :

### a. Penggunaan Struktur Quad-Tree dalam Algoritma Collision Detection pada Vertical Shooter Game

Penelitian ini dilakukan oleh Rizky Maulana Nugraha mahasiswa jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung (Tahun 2011). Pada penelitian kali ini peneliti memilih topik tersebut dikarenakan permasalahan pendektesian tumbukan yang efektif pada vertical shooter game yang sudah menjadi bahan penelitian sebelumnya. Peneliti sebelumnya pernah mengimplementasikan algoritma untuk pendektesian tumbukan pada game ini, namun hasilnya kurang baik. Algoritma yang dimaksud menggunakan struktur data binary-tree yang digunakan untuk membuat indeks posisi objek dalam game. Oleh sebab itu pada penelitian kali ini peneliti menggunakan Struktur data Quad-tree dalam Algoritma Collision Detection.

#### **b. Problem Solving Permainan Puzzle 8 Menggunakan Algoritma A\***

Penelitian ini dilakukan oleh Beni Hakim Halimsyah dan Eggy Margiso mahasiswa jurusan Teknik Informatika . Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak (Tahun 2012). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan bentuk penelitian studi literatur. Penulis melakukan kajian yang berkaitan erat dengan permasalahan yang hendak dipecahkan serta mendefinisikan masalah dengan melakukan eksperimen. Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah metode riset eksperimental. Data yang dikumpulkan sesuai dengan tujuan penelitian. Sumber data ada dua yaitu, data Sekunder, sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung dan data Primer, merupakan sumber penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber asli. Dalam mengumpulkan data penulis menggunakan metode studi literatur dan dokumentasi, termasuk di dalamnya semua variabel-variabel yang digunakan dalam proses perancangan aplikasi problem solving menggunakan algoritma A\* (A-Star). Dalam mengumpulkan data penulis menggunakan metode studi literatur dan dokumentasi yang digunakan dalam proses perancangan aplikasi problem solving menggunakan algoritma A\* (A Star). Data yang dikumpulkan menjadi dasar pengembangan sistem serta dasar bila akan memodifikasi atau memperbaiki sistem kemudian hari. Penelitian ini menggunakan metode perancangan RAD (Rapid Application Development). Adapun langkah-langkah yang dilakukan penulis yaitu : Bussiness Modeling, Data Modeling, Process Modeling, Application Modeling, serta testing and turnover.

**c. Analisis Pengaruh Penggunaan Nilai Heuristik Terhadap Performansi Algoritma A\* Pada Game Pathfinding**

Penelitian ini dilakukan oleh Wina Witanti dan Dewi Nurul Rahayu mahasiswi jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh November (Tahun 2013). Peneliti mengimplementasikan algoritma A\* dalam pencarian jalan terpendek pada game pathfinding dimana algoritma tersebut digunakan untuk mencari jalan terpendek pada game pathfinding. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui performansi waktu pencarian, jarak dan simpul yang diperiksa dari titik awal menuju titik tujuan dengan algoritma A\* (A Star) yang diterapkan dalam pencarian jalan terpendek pada game pathfinding.

**d. Penerapan Algoritma Collision Dtection dan Boids Pada Game Dokkaebi Shooter**

Penelitian ini dilakukan oleh Lia Musfiroh, Ahmad Jaziuli, dan Anastasia mahasiswa jurusan Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus Gondangmanis (Tahun 2014). Penelitian ini bertujuan untuk melatih ketangkasan dengan penerapan-penerapan algoritma boid pada pergerakan musuh dan algoritma collision detection pada serangan musuh.

Game ini merupakan tembakan secara vertical dengan berfokus pada pengumpulan skor dan melawan musuh utama yaitu dokkaebi. Dokkaebi adalah hantu korea berwujud monster. Game ini tidak hanya bergantung pada matinya musuh namun juga tergantung timer untuk memenangkan game ini, musuh dapat menyerang pemain, dan dapat menyimpan score.



#### **e. Optimasi Collision Detection Menggunakan Quadtree**

Penelitian ini dilakukan oleh Robbi Rahim mahasiswa jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung (Tahun 2014). Pada penelitian kali ini peneliti membahas bagaimana memodelkan algoritma collision detection pada ruangan dua dimensi dan menyelesaikannya menggunakan algoritma brute force. Selain itu peneliti juga membahas bagaimana cara melakukan optimasi dengan menggunakan quadtree pada algoritma collision detection sehingga dapat menyelesaikan dengan lebih baik.

Pada penelitian kali ini peneliti berhasil membuktikan bahwa optimasi pada collision detection dapat dilakukan dengan hanya mengecek objek-objek mana saja yang masih mungkin bersentuhan, mengeliminasi pengecekan dengan objek-objek yang tidak mungkin bersentuhan. Objek-objek yang menjadi perhatian untuk collision detection, serumit apapun bentuk yang terlihat, dapat dimodelkan menjadi bentuk yang primitive untuk mempermudah collision detection. Dan juga quad-tree memang benar dapat mengoptimasi collision detection secara signifikan, berdasarkan hasil percobaan, sebesar 80%-90%.

#### **f. Visualisasi Gerakan Objek 3d Pada Augmented Reality Dengan Deteksi Tumbukan Berbasis Bounding Box**

Penelitian ini dilakukan oleh Adhi Arsandi mahasiswa Pasca Sarjana Jaringan Cerdas Multimedia (Game Teknologi) Teknik Elektro, Teknologi Industri ITS Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri ITS (Tahun 2015), penelitian ini terfokus kepada visualisasi gerak objek 3D dalam media AR dengan mengimplementasikan teknik bounding box collision detection. Dalam

menampilkan objek 3D interaktif di media AR, teknik yang diajukan adalah menggunakan artoolkit dengan menganimasikan sequence objek 3D dan teknik interaksi gerak menggunakan handling keyboard pada komputer. Ada tiga langkah dalam penelitian ini, yaitu tahap loading objek, gerak animasi-interaksi objek, dan collision detection objek. Pada tahap loading objek, model 3D yang telah dibuat dikonversi ke dalam struktur data berbasis lowpoly representasi. Objek yang akan diload akan ditampilkan dalam bentuk marker dengan pola pattern tertentu. Setelah proses tersebut berhasil, objek akan berinteraksi dengan pengguna dengan beranimasi pergerakan objek. Pada akhirnya, markermarker yang menampilkan objek 3D akan diterapkan prinsip-prinsip bounding box collision detection.

#### **g. Penerapan Algoritma A-star (A\*) Untuk Menyelesaikan Masalah Maze**

Penelitian ini dilakukan oleh Imam Ahmad dan Wahyu Widodo mahasiswa jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung (2017). Peneliti menerapkan algoritma A\* dalam menyelesaikan masalah maze. Maze atau labirin adalah sebuah puzzle dalam bentuk percabangan jalan yang kompleks dan memiliki banyak jalan buntu. Tujuannya adalah pemain harus menemukan jalan keluar dari sebuah pintu masuk ke satu atau lebih pintu keluar.

### **2.3 METODE PENELITIAN**

Peneliti membagi pengerjaan penelitian ini menjadi beberapa tahap, antara lain :

1. Studi literature

Pada tahap ini dilakukan berbagai pengumpulan data literatur-literatur terkait penelitian ini sebagai berikut:

- Literatur di dapatkan dari buku, jurnal, atau skripsi terdahulu.
- Literatur berisi informasi tentang pembuatan *game* edukasi mengenai peperangan dan juga tentang algoritma *Collision Detection* dan *AStar* yang akan diterapkan pada *game* nantinya.

Untuk selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap hasil pengumpulan data dari literature yang telah didapatkan.

## 2. Perancangan dan desain aplikasi

Pada tahap ini, perancangan aplikasi terdiri atas perancangan proses-proses utama dan desain aplikasi yang terdiri atas desain menu *game* dan desain utama dari *game* itu sendiri.

## 3. Pembuatan aplikasi

Pada tahap ini, akan dilakukan pembangunan aplikasi *game* dengan menuliskan bahasa pemrograman pada compiler sehingga menghasilkan *game* yang sesuai dengan hasil perancangan.

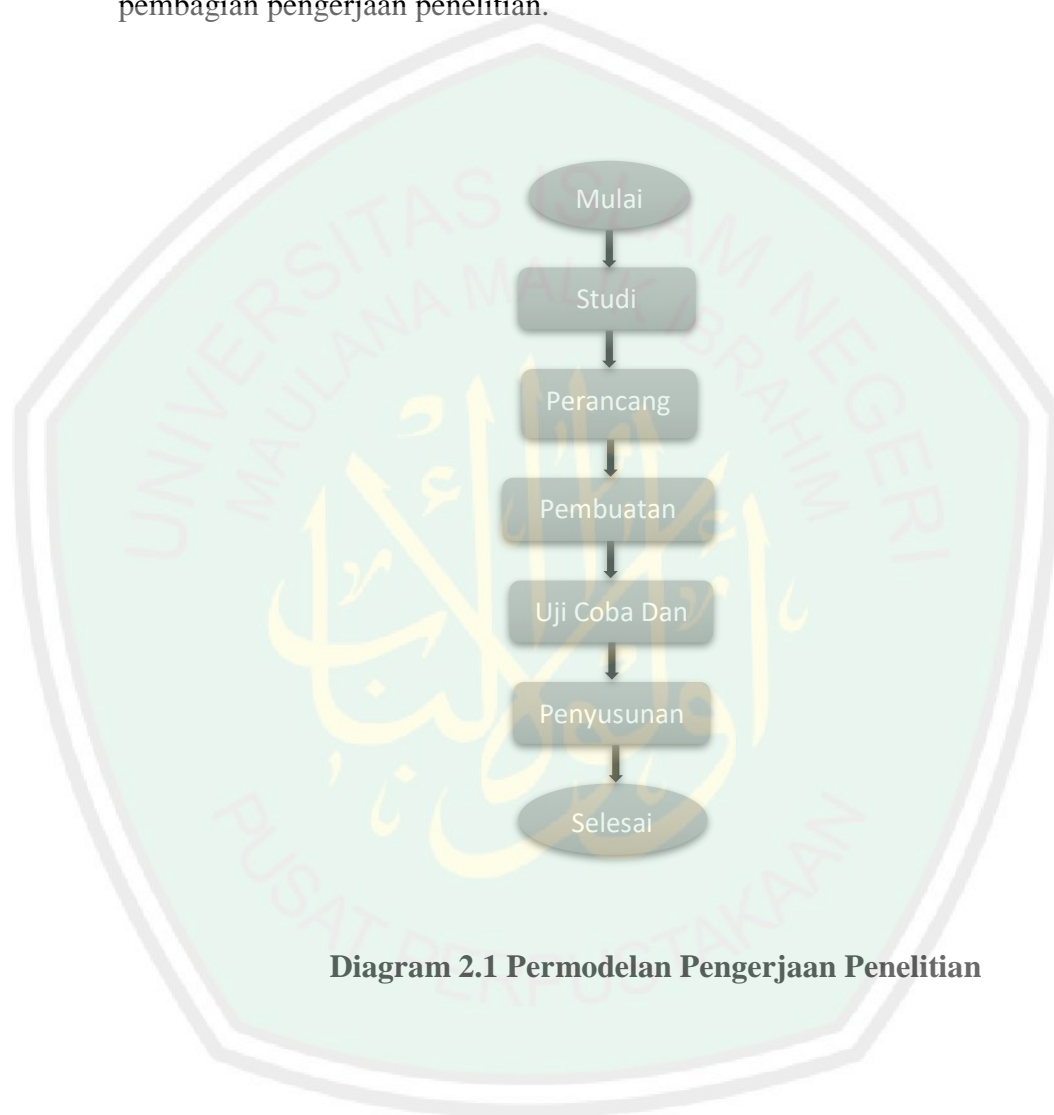
## 4. Uji coba dan evaluasi

Pada tahap ini, akan diketahui hasil dari implementasi algoritma *Collision Detection* dan *AStar* pada *game* peperangan apakah sudah optimal atau belum .

Terjadi kesalahan atau tidak pada *game* tersebut. Apabila tidak terjadi kesalahan, akan dilakukan pemeliharaan secara berkala dan aplikasi *game* tersebut disesuaikan dengan kondisi lingkungan tersebut diaplikasikan serta akan dilakukan develop pada aplikasi *game* tersebut.

## 5. Penyusunan Laporan

Dalam pembuatan laporan ini nantinya diharapkan bisa bermanfaat bagi penelitian-penelitian lebih lanjut yang mana penelitian ini berisi hasil dari seluruh dokumentasi pelaksanaan penelitian. Berikut adalah permodelan dari pembagian pengerjaan penelitian.



**Diagram 2.1 Permodelan Pengerjaan Penelitian**

## BAB III

### DESAIN DAN RANCANGAN GAME

#### 3.1 Desain *Game*

##### 3.1.1 Deskripsi Aplikasi

*Game* ini merupakan *game* ber-genre Aksi – Shooting berbasis edukasi. *Game* ini dirancang untuk dapat mensimulasikan suatu peristiwa sejarah pada tahun 1945 hingga 1949 tepatnya pada peristiwa mempertahankan kemerdekaan. Dengan adanya *game* edukasi yang dibuat, pemain dihadapkan pada saat situasi peperangan yang sesuai dengan keadaan pada peristiwa saat itu. Dalam menjalankan permainan, pemain akan dihadapkan pada beberapa misi yang harus diselesaikan. Pada misi tersebut terdapat adegan adegan yang sesuai dengan peristiwa heroik setelah proklamasi sehingga pemain seakan akan ikut dalam perjuangan mempertahankan kemerdekaan. Selain itu pemain akan diberikan notif pada awal mulai permainan dan setelah menyelesaikan misi, dimana pada awal permainan notif yang diberikan berisi cerita singkat dan jelas mengenai peristiwa pada misi tersebut sedangkan notif yang diberikan setelah menyelesaikan misi berisi evaluasi dan skor yang dicapai dalam menyelesaikan misi tersebut. Evaluasi yang diberikan oleh *game* akan memberikan informasi kepada pemain sehingga pemain dapat mengetahui kesalahan yang dilakukan dan tidak mengulangi kembali pada misi berikutnya. Selain itu, hal lain yang terkandung dalam *game* ini adalah adanya unsur hiburan, dimana unsur hiburan ini membuat pemain tidak akan cepat bosan dalam menerima informasi yang akan diberikan.



*Game* ini berbasis dekstop sebagai alat untuk menjembatani antara edukasi dan pengenalan *game* ini melalui media visual ataupun audio yang terdapat dalam *game* ini. Sasaran pengguna *game* ini adalah para siswa-siswi yang mempelajari sejarah. *Game* ini merupakan *game* single player dan dibangun 3D. Manfaat yang bisa di ambil dari *game* ini adalah melatih otak pikiran untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada di *game* tersebut.

### 3.1.2 *Storyline*

*Game* edukasi ini menceritakan tentang *player* yang sedang melakukan perjuangan untuk mempertahankan kemerdekaan yang ingin direbut lagi oleh Belanda dengan bantuan tentara sekutu. Dimana setiap misinya *player* harus menyelesaikan beberapa tantangan seperti yang ada pada peristiwa heroic setelah proklamasi. Pada *game* edukasi ini terdapat 10 peristiwa yang harus diselesaikan diantaranya :

- Peristiwa 10 November, di daerah Surabaya dan sekitarnya.
- Palagan Ambarawa, di daerah Ambarawa, Semarang dan sekitarnya.
- Perjuangan Gerilya Jenderal Soedirman, meliputi Jawa Tengah dan Jawa Timur.
- Bandung Lautan Api, di daerah Bandung dan sekitarnya.
- Pertempuran Medan Area, di daerah Medan dan sekitarnya.
- Pertempuran Margarana, di Bali.
- Serangan Umum 1 Maret 1949, di Yogyakarta.
- Pertempuran Lima Hari Lima Malam, di Palembang.
- Pertempuran Lima Hari, di Semarang.
- Pertempuran Laut Aru, di Maluku

Dimana peristiwa ini memiliki ketentuan-ketentuan tertentu. Sistem kemenangannya ditentukan dari hasil Peristiwa - peristiwa yang harus di lakukan oleh *player*, apabila dapat menyelesaikan peristiwa maka dia dapat melanjutkan ke peristiwa selanjutnya tetapi sebelum *player* menyelesaikan peristiwa darah mereka habis maka game over dan mengulang dari awal peristiwa.

### 3.1.3 Finite State Machine (FSM)

#### 3.1.3.1 FSM Game

##### 3.1.3.1.1 FSM *Game* Peristiwa Medan Area

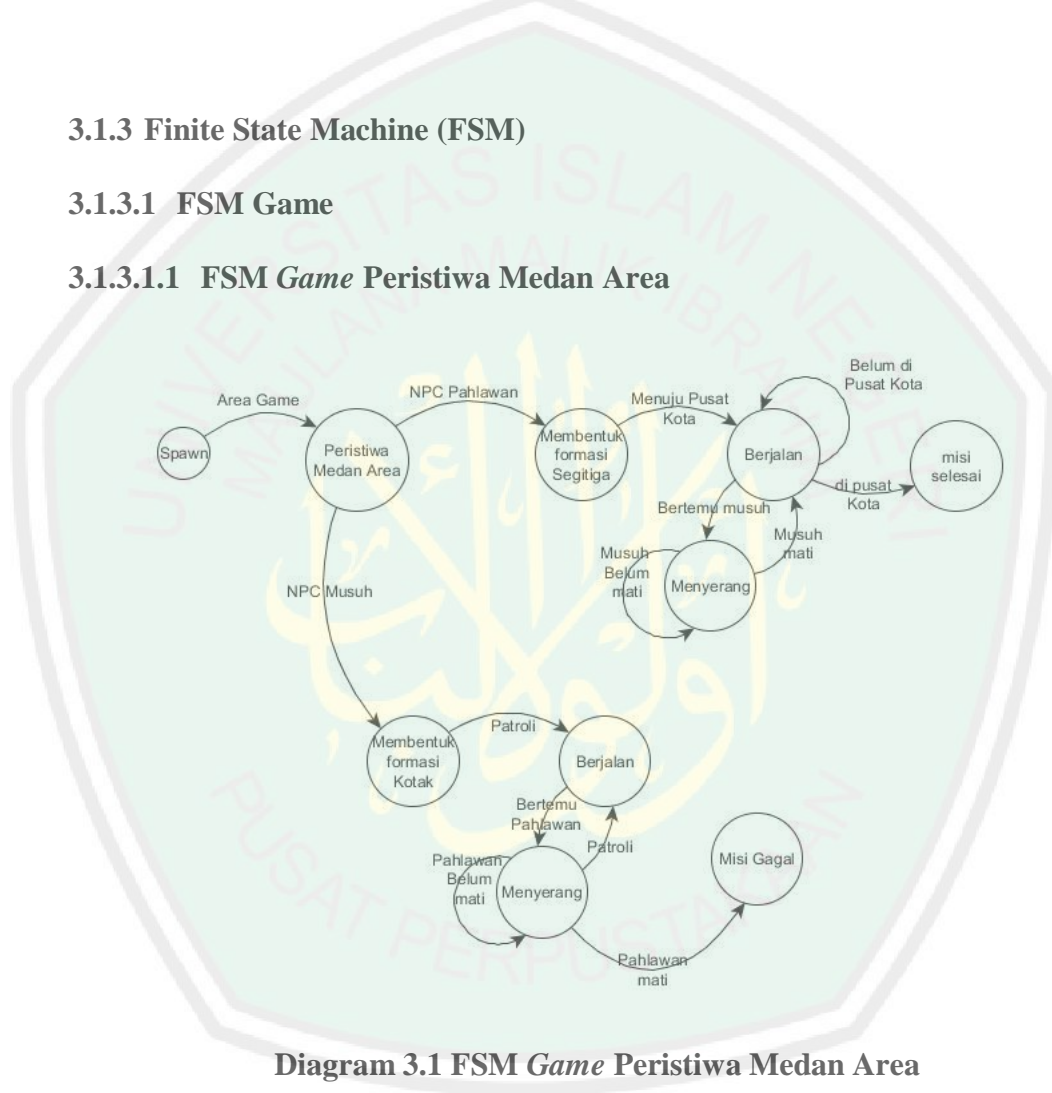


Diagram 3.1 FSM *Game* Peristiwa Medan Area

### 3.1.3.1.2 FSM Game Peristiwa Perang 5 Hari di Semarang

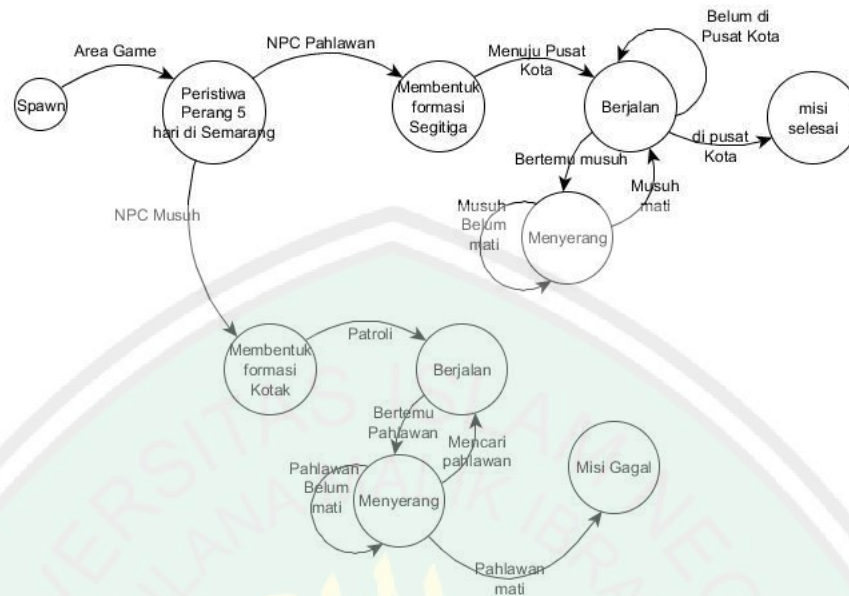


Diagram 3.2 FSM Game Peristiwa Perang 5 Hari di Semarang

### 3.1.3.1.3 FSM Game Peristiwa 10 November

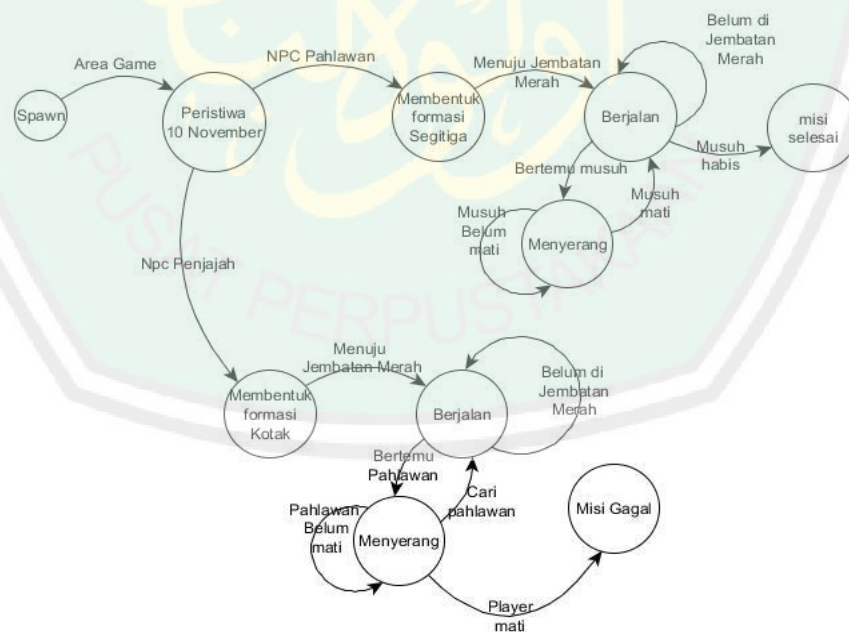


Diagram 3.3 FSM Game Peristiwa 10 November

3.1.3.1.4 FSM Game Peristiwa Bandung Lautan Api

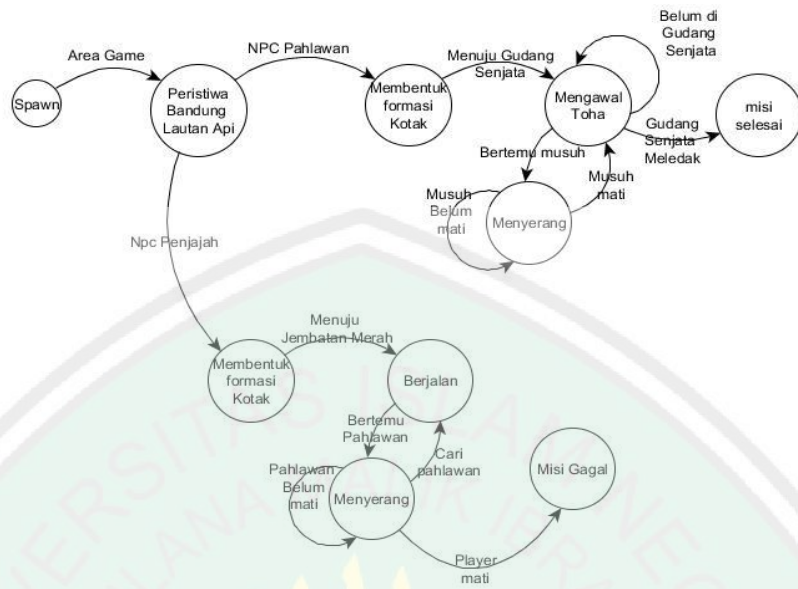


Diagram 3.4 FSM Game Peristiwa Bandung Lautan Api

3.1.3.1.5 FSM Game Peristiwa Palagan Ambarawa

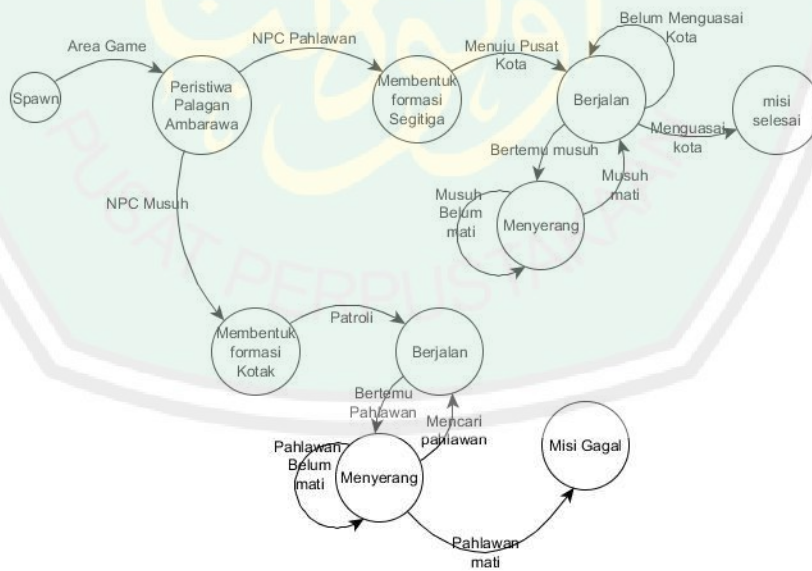


Diagram 3.5 FSM Game Peristiwa Palagan Ambarawa



3.1.3.1.6 FSM Game Peristiwa Puputan Margarana

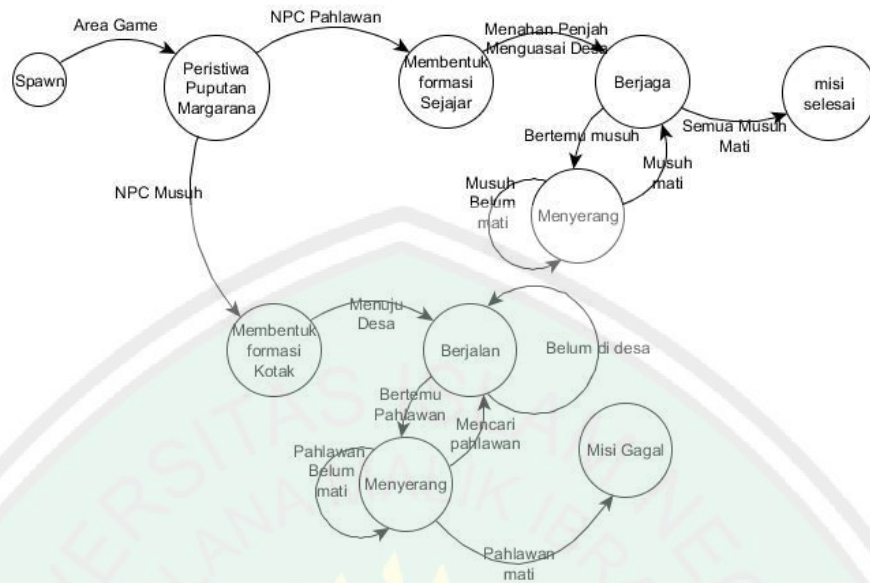


Diagram 3.6 FSM Game Peristiwa Puputan Margarana

3.1.3.1.7 FSM Game Peristiwa Pertempuran 5 Hari di Palembang

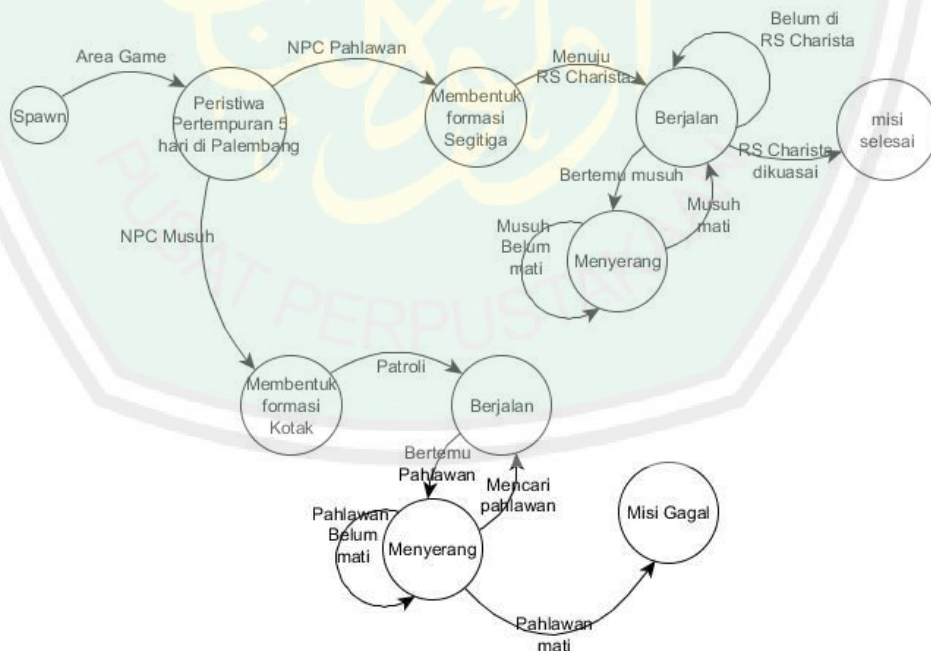


Diagram 3.7 FSM Game Peristiwa Pertempuran 5 Hari di Palembang



### 3.1.3.1.8 FSM Game Peristiwa 1 Maret

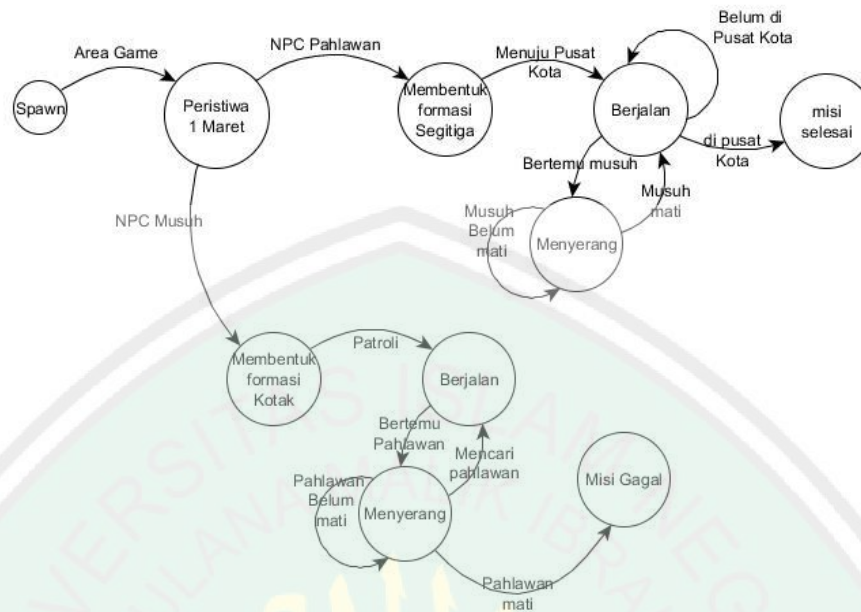


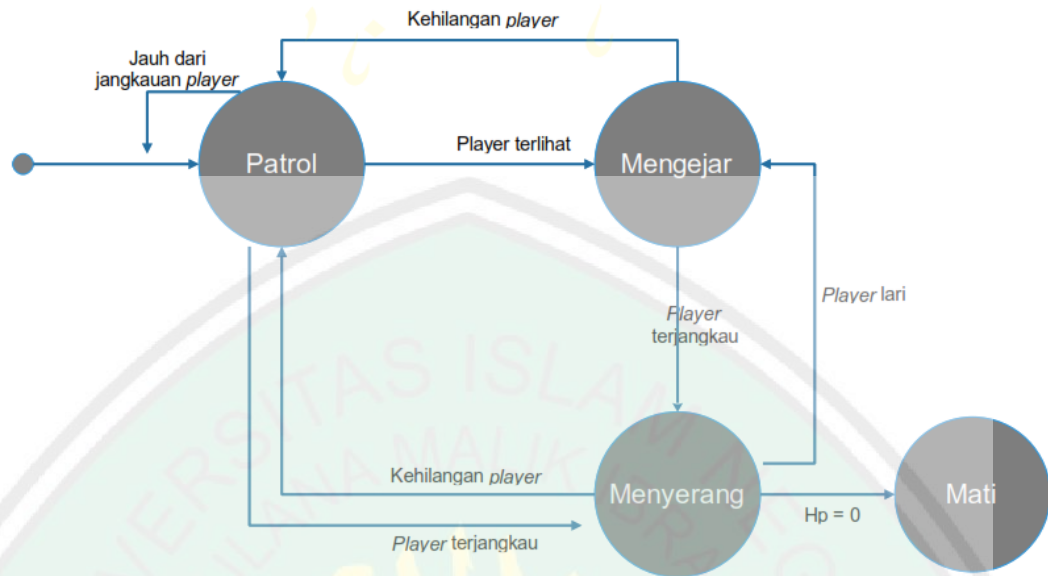
Diagram 3.8 FSM Game Peristiwa 1 Maret

### 3.1.3.1.9 FSM NPC Musuh

State utama yang tersusun dalam FSM dapat digambarkan sebagai berikut:

1. *Spawn / start*  
Merupakan *state* posisi awal NPC berada
2. *Walk / patrol state* berjalan / patroli  
NPC musuh bergerak menuju *state* yang sudah ditentukan sebelumnya
3. Menyerang  
*State* NPC musuh terlibat pertempuran dipicu jangkauan NPC musuh terhadap *player*. Terdapat *state* menyerang dan mengejar dalam *state* ini.
4. Mati / *Game Over*  
Nilai kesehatan *player* = 0

Berikut adalah Diagram FSM NPC



**Diagram 3.9 FSM NPC/Musuh**

### 3.1.4 Skenario Game

Dalam permainan ini, ada 10 Peristiwa yang harus diselesaikan oleh pemain setiap Peristiwa mempunyai tantangan yang sesuai dengan peristiwa Heroik mempertahankan kemerdekaan yang diajarkan pada pelajaran sejarah SMA. Setiap Peristiwa memiliki karakteristik sendiri-sendiri. Tabel 3.1 Skenario Game menjelaskan tentang beberapa rincian peristiwa.

**Tabel 3.1 Skenario Game**

Skenario Game		
Peristiwa	Daerah	Misi


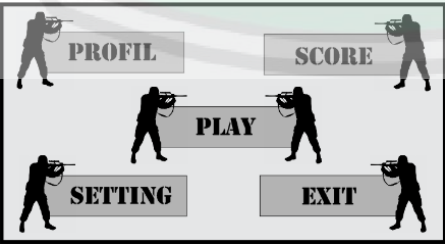
Pertempuran Medan Area	Medan dan sekitarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menguasai kota medan dari Sekutu.</li> </ul>
Pertempuran Lima Hari di Semarang	Semarang	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Melucuti senjat Jepang.</li> <li>▪ Menguasai Kota semarang dari Jepang.</li> </ul>
Peristiwa 10 November	Surabaya dan sekitarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perobekan bendera belanda pada hotel yamoto.</li> <li>▪ Merebut kota Surabaya dari pasukan sekutu.</li> </ul>
Bandung Lautan Api	Bandung dan sekitarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Merebut Benteng Belanda.</li> <li>▪ Melindungi Muhammad Toha dan Ramdan Hingga gudang Senjata.</li> <li>▪ Merebut Bandug dari Belanda.</li> </ul>
Palagan Ambarawa	Semarang dan sekitarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menguasai kota Magelang.</li> <li>▪ Menghadang tentara sekutu masuk benteng Ambarawa.</li> <li>▪ Membebaskan 2 desa yang dikuasai Sekutu.</li> </ul>
Puputan Margarana	Bali	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Merebut Senjata Tentara NICA.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mempertahankan desa Margarana.</li> </ul>
Pertempuran Lima Hari Lima Malam di Palembang	Palembang	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menguasai Pertahanan Sekutu di RS Charistas.</li> <li>▪ Menguasai Pasar Linguis.</li> <li>▪ Mengirimkan bahan makanan dari dapur umum kepos – pos pertahanan Indonesia.</li> <li>▪ Mempertahankan Kota Palembang dari pasukan sekutu.</li> </ul>
Perjuangan Gerilya Jenderal Soedirman	Jawa Tengah dan Jawa Timur	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyamar untuk memata – matai tentara sekutu.</li> <li>▪ Megalihkan perhatian sekutu agar tidak menangkap jedral soedirman.</li> <li>▪ Menjaga jendral Soedirman agar tidak tertangkap sekutu.</li> </ul>
Serangan Umum 1 Maret 1949	Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyusup ke tengah kota Yogyakarta.</li> </ul>

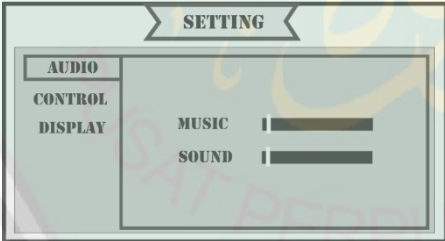
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Merebut mengambil alih Yogyakarta.</li> </ul>
Pertempuran Laut Aru	Maluku	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyusupkan Tentara Indonesia ke Letfuan dengan pesawat Hercules.</li> <li>▪ Mengalihkan Perhatian perhatian pasukan sekutu untuk menjaga KRI Macan Kumbang dan KRI Harimau.</li> </ul>

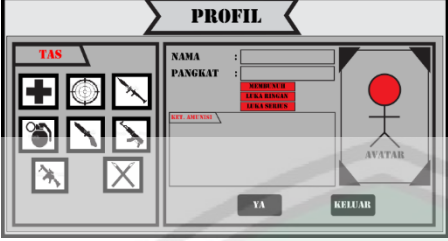
3.1.5 Rancangan Storyboard

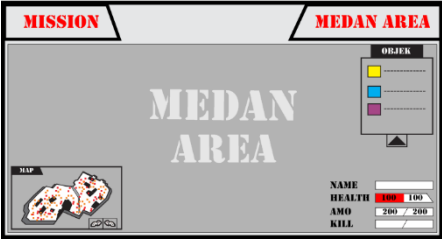


Tabel 3.2 Rancangan Storyboard

1.		Tampilan Awal Game	Ini adalah tampilan awal game, dimana terdapat icon game.
2.		Pada Tampilan menu berisi : - <i>Button</i> Profil	- <i>Button</i> Profil : Untuk melihat data pemain atau player. - <i>Button</i> Score : Untuk melihat



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Button</i> Score</li> <li>- <i>Button</i> Play</li> <li>- <i>Button</i> Setting</li> <li>- <i>Button</i> Exit</li> </ul>	<p>hasil akhir game.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Button</i> Play : Untuk mulai bermain game.</li> <li>- <i>Button</i> Setting : Untuk mengatur suara seperti music dan sound game.</li> <li>- <i>Button</i> Exit : Untuk keluar dari game.</li> </ul>
3.		<p>Tampilan Setting berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Audio</li> <li>- Control</li> <li>- Display</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Audio : mengatur volume music dan sound.</li> <li>- Control : mengatur input keyboard dan mouse.</li> <li>- Display : mengatur</li> </ul>

			resolusi display game.
3.		<p>Pada tampilan profil berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nama</li> <li>- Pangkat</li> <li>- Tas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nama : Nama User.</li> <li>- Pangkat : Jabatan User (Semakin banyak menyelesaikan misi semakin tinggi jabatan user)</li> <li>- Tas : Berisi amunisi yang akan digunakan untuk menjalankan misi.</li> </ul>
4.		Peta Misi	Menampilkan seluruh misi yang nantinya akan dijalankan dan diselesaikan.

5.		<p><i>Game play</i></p> <p>Mission 1</p>	<p>Misi Medan Area blablablababall.</p>
6.		<p>Tampilan game over / misi gagal berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Try again</li> <li>- Keluar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Try again : mengulang misi</li> <li>- Keluar : keluar dari game</li> </ul>
7.		<p>Tampilan score berisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- High score</li> <li>- Kill</li> <li>- Killed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- High Score : Score atau nilai tertinggi yang pernah tercapai.</li> <li>- Kill : total musuh yang dibunuh.</li> <li>- Killed : total player terbunuh.</li> </ul>

### 3.1.6 Rancangan Deskripsi Karakter

#### 1. Karakter Tank

Karakter tank ini berfungsi sebagai alat tempur darat karakter utama dan musuh.



Gambar 3.1 Karakter Tank

#### 2. Karakter Pesawat Tempur

Karakter pesawat ini berfungsi sebagai alat tempur udara player dan musuh.



Gambar 3.2 Karakter Pesawat Tempur

#### 3. Karakter Kapal Tempur

Karakter kapal tempur berfungsi sebagai alat tempur air player dan musuh.



Gambar 3.3 Karakter Kapal Tempur

#### 4. Karakter Truk

Karakter truk ini berfungsi sebagai alat pengangkut karakter utama dan musuh



Gambar 3.4 karakter Truk

#### 5. Karakter Tentara Musuh

Karakter tentara musuh ini berfungsi sebagai penghalang untuk menyelesaikan stage.



Gambar 3.5 Karakter Tentara Musuh



## 6. Objek Senjata

Karakter senjata ini berfungsi sebagai alat tempur karakter utama dan musuh.



**Gambar 3.6 Objek Senjata AK47**



**Gambar 3.7 Objek Senjata Shotgun**



**Gambar 3.8 Objek Senjata Pistol**



**Gambar 3.9 Objek Senjata Sniper**

### 3.1.7 Perancangan Algoritma A-Star

Algoritma A\* (*A Star*) akan diterapkan pada analisis kasus pencarian jalan terpendek menuju tujuan pada *game edukasi multiplaayer* untuk mencari kecepatan, jarak langkah menuju tujuan dan simpul yang diperiksa.

Dalam kondisi jarak yang ditempuh sangat jauh dan memiliki banyak rintangan algoritma A\* cocok untuk mencari solusi yang terbaik. Setiap pergerakan yang dilakukan pada kotak statusnya akan disimpan pada suatu *list*. *List* ini akan digunakan untuk melakukan pengecekan apakah kita sudah pernah membangun status tersebut atau belum agar kita tidak menggerakkan kotak yang sama berkali-kali ke status yang sama. Dengan menerapkan strategi ini, selain menemukan solusi, algoritma ini juga bisa menemukan langkah terpendek untuk mencapai solusi tersebut.

Perancangan Algoritma *A-Star* digambarkan berupa kotak-kotak dengan ordo  $X \times Y$ , supaya pengguna bisa menentukan sendiri orde yang diinginkan. Pada ordo  $X \times Y$ , 2 kotak akan dipakai oleh titik awal dan titik tujuan, sisanya untuk menghasilkan jalan agar terlihat jalurnya yang pada akhirnya akan menentukan jalan terpendek ke titik tujuan. Maksimal penghalang pada tiap ordo dapat kita tentukan yaitu dengan rumus pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3. Maksimal penghalang**

Ordo	Maksimal Penghalang
$X \times Y$	$(M \times N) - 2$
$3 \times 3$	$(3 \times 3) - 2 = 7$
$4 \times 4$	$(4 \times 4) - 2 = 14$

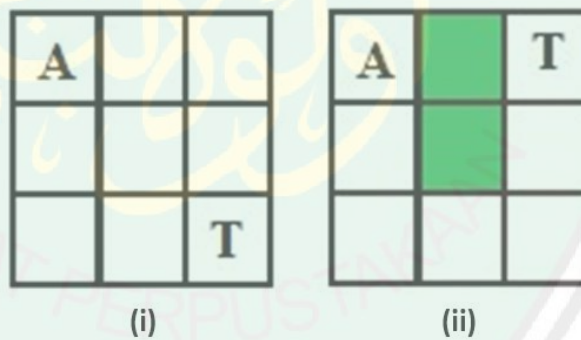
5 x 5	$(5 \times 5) - 2 = 23$
... x ...	$(... \times ...) - 2 = ...$

**Keterangan :**

X : Nilai baris

Y : Nilai kolom

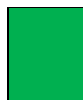
Dengan maksimal penghalang  $(X \times Y) - 2$ , maka akan menghasilkan jalan yang tidak terlihat disebabkan jarak antara titik awal dan titik tujuan saling berdekatan, tapi dengan kondisi titik awal dan titik tujuan saling berjauhan maka akan menghasilkan jalan tidak akan ditemukan. Agar terlihat jalan yang dihasilkan maka diusahakan titik awal dengan titik tujuan tidak saling berdekatan dan jumlah penghalang yang akan dipasangkan kurang dari maksimal, implementasinya dapat dilihat dengan contoh ordo 3x3 pada gambar 3.1.



**Gambar 3.10 Ruang Peta (*map*) ordo 3 x 3 dengan tiga kondisi**

Keterangan :

A: Titik Awal



= Penghalang

T: Titik tujuan

Maksimal penghalang yang akan dipasang pada ordo lainnya adalah sebanyak ordo tersebut dikurangi dua untuk menempatkan titik awal dan titik tujuan. Pada gambar 3.1 menunjukkan suatu ruang (*map*) dengan ordo 3x3 di dalam *game* yang akan dibangun. Setiap kotak mempresentasikan simpul (*node*). Setiap kotak terhubung ke delapan kotak yang paling dekat, artinya setiap simpul (*node*) terhubung ke simpul lain yang berada di sebelah kanan, kiri, atas-kanan, bawah-kanan, bawah-kiri, dan atas-kiri dari simpul tersebut. Kotak warna hijau diimplementasikan sebagai penghalang, yaitu kotak yang tidak dapat dilalui oleh titik awal. Selanjutnya mencari jalan terpendek dari posisi titik awal ke posisi titik tujuan. Karena titik A tidak terhubung langsung ke titik T, maka kita perlu melewati simpul-simpul tertentu yang pada akhirnya akan mengantarkan ke titik T dengan jarak sependek mungkin.

### 3.1.7.1 Analisis Pemecahan Masalah dengan Algoritma A\* (A Star)

Terdapat beberapa hal yang perlu didefinisikan terlebih dahulu dalam kasus *game pathfinding* dengan penerapan algoritma A\* (A Star). Adapun istilah-istilah yang akan dibahas yaitu *path*, *open list*, *closed list*, nilai *f*, *g* dan *n*. Algoritma A\* menggunakan dua senarai yaitu *OPEN* dan *CLOSED*. *OPEN* adalah senarai (*list*) yang digunakan untuk menyimpan simpul-simpul yang pernah dibangkitkan dan nilai heuristiknya telah dihitung tetapi belum terpilih sebagai simpul terbaik (*best node*) dengan kata lain, *OPEN* berisi simpul-simpul masih memiliki peluang untuk terpilih sebagai simpul terbaik, sedangkan *CLOSED* adalah senarai untuk menyimpan simpul-simpul yang sudah pernah dibangkitkan dan sudah pernah

terpilih sebagai simpul terbaik. Artinya, *CLOSED* berisi simpul-simpul yang tidak mungkin terpilih sebagai simpul terbaik (peluang untuk terpilih sudah tertutup).

1. *OPEN LIST* adalah *list* yang menyimpan kemungkinan *path* yang akan diperiksa. *OPEN LIST* dibuat terurut berdasarkan nilai  $f$ . *OPEN LIST* digunakan untuk menentukan secara selektif (berdasarkan nilai  $f$ ) jalan yang dikira lebih dekat menuju pada *path* tujuan. *OPEN* berisi simpul-simpul yang masih memiliki peluang untuk terpilih sebagai simpul terbaik (*best node*).
2. *CLOSED* adalah senarai (*list*) untuk menyimpan simpul-simpul yang sudah pernah dibangkitkan dan sudah pernah terpilih sebagai simpul terbaik (*best node*) atau senarai yang menyimpan jalan yang sudah diperiksa dari *open list*. Artinya, *CLOSED* berisi simpul-simpul yang tidak mungkin terpilih sebagai simpul terbaik (peluang untuk terpilih sudah tertutup). Kedua *list* (*OPEN LIST* dan *CLOSED LIST*) ini bertujuan juga untuk menghindari penelusuran berkali-kali jalan (*route*) yang memang sudah diidentifikasi agar tidak masuk kembali ke dalam *OPEN LIST*.
3. Nilai  $F$  adalah *cost* perkiraan suatu *path* yang teridentifikasi. Nilai  $F$  merupakan hasil dari  $f(n)$ .
4. Nilai  $G$  hasil dari fungsi  $g(n)$ , adalah banyaknya langkah yang diperlukan untuk menuju ke *path* sekarang.
5. Setiap simpul (*node*) harus memiliki informasi nilai  $h(n)$ , yaitu estimasi harga simpul tersebut dihitung dari simpul tujuan yang hasilnya menjadi nilai  $H$ .

Fungsi  $f$  sebagai estimasi fungsi evaluasi terhadap *node*  $n$ , dapat dituliskan :



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

dengan :

$f(n)$  = fungsi evaluasi ( jumlah  $g(n)$  dengan  $h(n)$  )

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

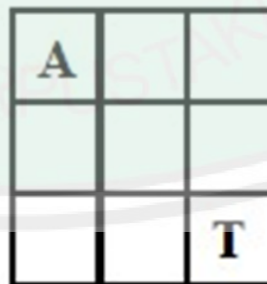
$h(n)$  = estimasi biaya untuk sampai pada suatu tujuan

Pergerakan diagonal pada *map* diperbolehkan, maka digunakan fungsi *heuristic Non-Manhattan Distance*. Maka fungsi *heuristic* yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$h\_diagonal(n) = \min(\text{abs}(n.x\text{-goal.x}) + \text{abs}(n.y\text{-goal.y}))$$

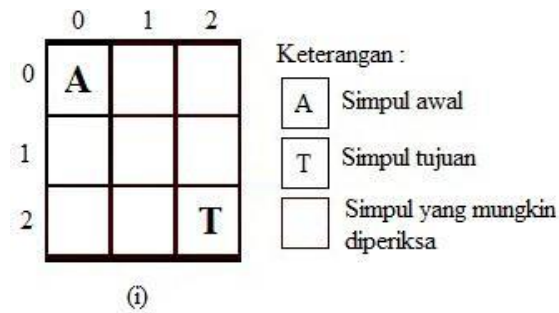
$$h\_orthogonal(n) = (\text{abs}(n.x\text{-goal.x}) + \text{abs}(n.y\text{-goal.y}))$$

$$h(n) = h\_diagonal(n) + (h\_orthogonal(n) - (2 * h\_diagonal(n)))$$



**Gambar 3.11** Contoh kondisi ruang *map* yang akan dihitung dengan *A-Star*

Perhitungan yang dilakukan dengan algoritma *A\** dengan kondisi tanpa penghalang yang terlihat pada gambar 3.3.



**Gambar 3.12** Contoh kondisi (i) tanpa penghalang dengan pencarian *A-Star*

Posisi simpul awal = Ax : 0, Ay : 0

Posisi simpul tujuan = goal x : 2, goal y : 2

**Langkah Pertama :**

$$n(1,1) : g(1,1) = 1$$

$$h_{\text{orthogonal}}(n) = (\text{abs}(n.x - \text{goal}.x) + \text{abs}(n.y - \text{goal}.y))$$

$$h_{\text{orthogonal}}(1,1) = (\text{abs}(1 - 2) + \text{abs}(1 - 2))$$

$$= (\text{abs}(-1) + \text{abs}(-1))$$

$$= 2$$

$$h_{\text{diagonal}}(n) = \min(\text{abs}(n.x - \text{goal}.x) + \text{abs}(n.y - \text{goal}.y))$$

$$h_{\text{diagonal}}(1,1) = \min(\text{abs}(1 - 2) + \text{abs}(1 - 2))$$

$$= \min(\text{abs}(-1) + \text{abs}(-1))$$

$$= \min 2$$

$$h(n) = h_{\text{diagonal}}(n) + (h_{\text{orthogonal}}(n) - (2 * h_{\text{diagonal}}(n)))$$

$$h(1,1) = (-2) + (2 - (2 * (-2)))$$

$$= -2 + 6$$

$$= 4$$

$$f(1,1) =$$

$$g(1,1) + h(1,1)$$

$$= 1 + 4$$

$$= 5$$

$$n(1,0) : g(1,0) = 1$$

$$h_{\text{orthogonal}}(n) = (\text{abs}(n.x - \text{goal}.x) + \text{abs}(n.y - \text{goal}.y))$$

$$h_{\text{orthogonal}}(1,0) = (\text{abs}(1 - 2) + \text{abs}(0 - 2))$$

$$= (\text{abs}(-1) + \text{abs}(-2))$$

$$= 3$$

$$h_{\text{diagonal}}(n) = \min(\text{abs}(n.x - \text{goal}.x), \text{abs}(n.y - \text{goal}.y))$$

$$h_{\text{diagonal}}(1,0) = \min(\text{abs}(1 - 2) + \text{abs}(0 - 2))$$

$$= \min(\text{abs}(-1) + \text{abs}(-2))$$

$$= \min 3$$

$$h(n) = h_{\text{diagonal}}(n) + (h_{\text{orthogonal}}(n) - (2 * h_{\text{diagonal}}(n)))$$

$$h(1,0) = (-3) + (3 - (2 * (-3)))$$

$$= -3 + 9$$

$$= 6$$

$$\begin{aligned}
 f(1,0) &= g(1,0) + h(1,0) \\
 &= 1 + 6 \\
 &= 7
 \end{aligned}$$

$$n(0,1): g(0,1) = 1$$

$$h_{\text{orthogonal}}(n) = (\text{abs}(n.x - \text{goal}.x) + \text{abs}(n.y - \text{goal}.y))$$

$$\begin{aligned}
 h_{\text{orthogonal}}(0,1) &= (\text{abs}(0 - 2) + \text{abs}(1 - 2)) \\
 &= (\text{abs}(-2) + \text{abs}(-1)) \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$h_{\text{diagonal}}(n) = \min(\text{abs}(n.x - \text{goal}.x) + \text{abs}(n.y - \text{goal}.y))$$

$$\begin{aligned}
 h_{\text{diagonal}}(0,1) &= \min(\text{abs}(0 - 2) + \text{abs}(1 - 2)) \\
 &= \min(\text{abs}(-2) + \text{abs}(-1)) \\
 &= \min 3
 \end{aligned}$$

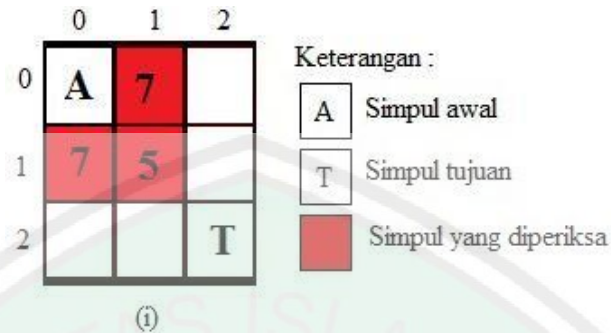
$$h(n) = h_{\text{diagonal}}(n) + (h_{\text{orthogonal}}(n) - (2 * h_{\text{diagonal}}(n)))$$

$$\begin{aligned}
 h(0,1) &= (-3) + (3 - (2 * (-3))) \\
 &= -3 + 9 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

$$f(0,1) = g(0,1) + h(0,1)$$

$$= 1 + 6$$

$$= 7$$



**Gambar 3.13. Langkah pertama pencarian *BestNode* pada kondisi (i)**

Pada gambar 3.4 terdapat tiga simpul yang mungkin menjadi *BestNode* yaitu (1,0) dengan  $f(n)=7$ , (1,1) dengan  $f(n)=5$  dan (0,1) dengan  $f(n)=7$ . Dari ke tiga simpul yang mungkin maka dipilihlah simpul (1,1) dengan biaya terkecil yaitu 5.

**Langkah ke dua :**

$$n(2,2) : g(2,2) = 2$$

$$h_{\text{orthogonal}}(n) = (\text{abs}(n.x-\text{goal}.x) + \text{abs}(n.y-\text{goal}.y))$$

$$h_{\text{orthogonal}}(2,2) = (\text{abs}(2 - 2) + \text{abs}(2 - 2))$$

$$= (\text{abs}(0) + \text{abs}(0))$$

$$= 0$$

$$h_{\text{diagonal}}(n) = \min(\text{abs}(n.x-\text{goal}.x) + \text{abs}(n.y-\text{goal}.y))$$

$$h_{\text{diagonal}}(2,2) = \min(\text{abs}(2 - 2) + \text{abs}(2 - 2))$$



$$= \min(\text{abs}(0)+\text{abs}(0))$$

$$= \min 0$$

$$h(n) = h_{\text{diagonal}}(n) + (h_{\text{orthogonal}}(n) - (2 * h_{\text{diagonal}}(n)))$$

$$h(0,1) = (-0) + (0-(2*(-0)))$$

$$= 0 + 0$$

$$= 0$$

$$f(2,2) = g(2,2) + h(2,2)$$

$$= 2 + 0$$

$$= 2$$

	0	1	2
0	A		
1			
2			2

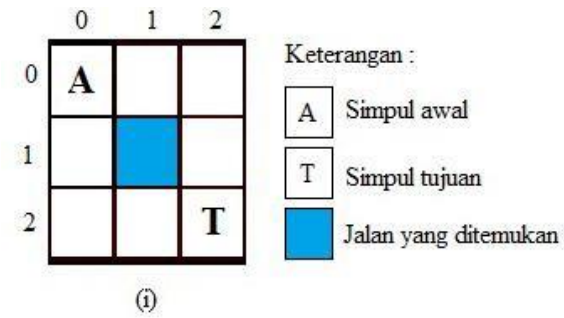
(i)

Keterangan :

A	Simpul awal		Simpul yang diperiksa
T	Simpul tujuan		Simpul yang dipilih

Gambar 3.14. Langkah kedua pencarian *BestNode* pada kondisi (i)

Pada gambar 3.5 terdapat satu simpul yang mungkin menjadi *BestNode* yaitu (2,2) dengan  $f(n)=2$ , dan dikenali sebagai simpul tujuan yaitu (2,2) berarti solusi telah ditemukan.



**Gambar 3.15. Hasil pencarian jalan dengan Algoritma A\* pada kondisi (i)**

Dari semua perhitungan yang telah dilakukan dipilihlah biaya/*cost* terkecil pada setiap langkahnya sehingga akan menghasilkan jalur terpendek yang terlihat pada gambar 3.6.

### 3.1.7.2 Flowchart Algoritma AStar

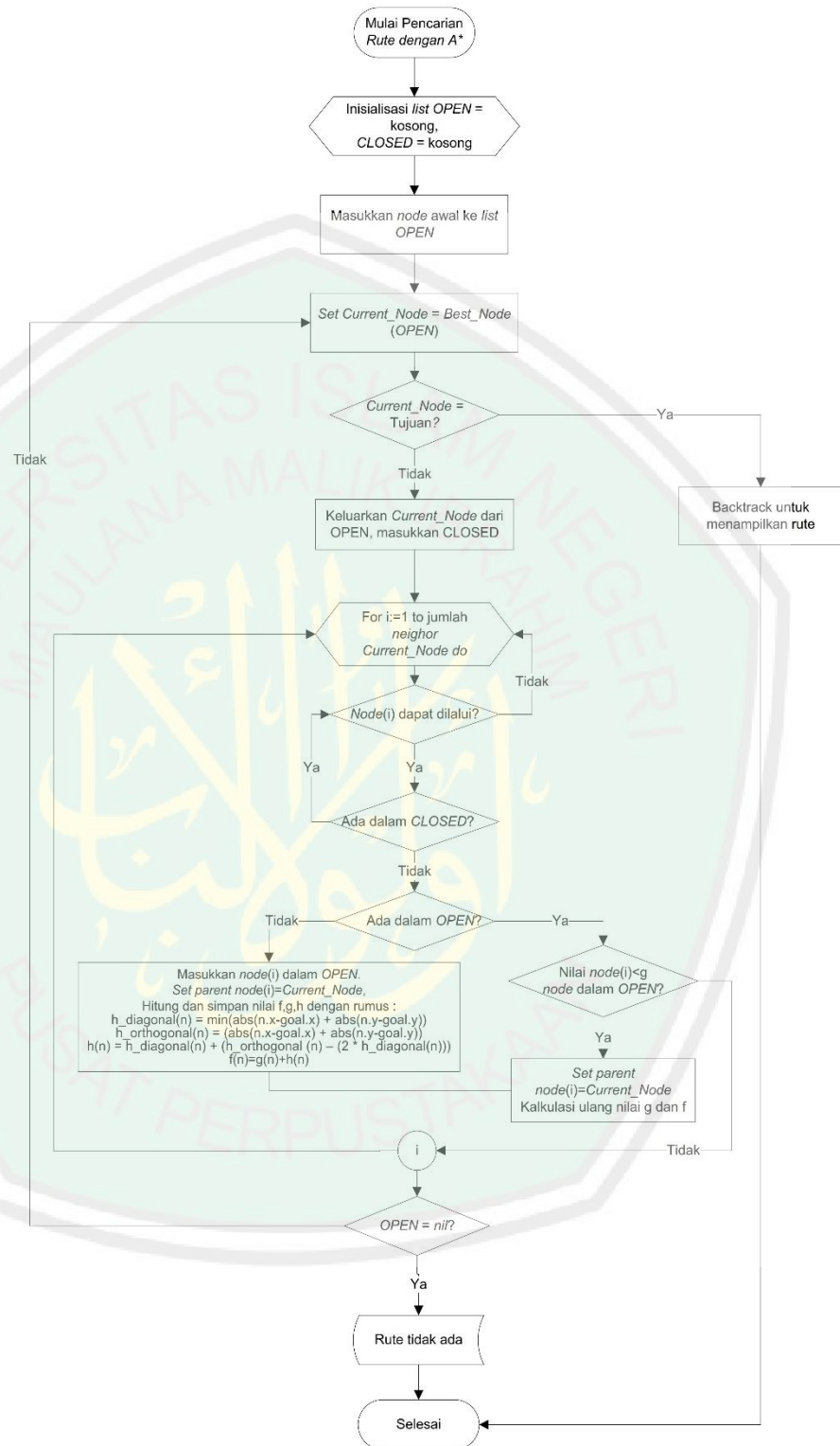


Diagram 3.10 Flowchar Algoritma AStar

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Implementasi

Pada bab ini membahas tentang implementasi dari perencanaan yang telah dibuat. Serta melakukan pengujian terhadap *Game* untuk mengetahui apakah *Game* tersebut telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

##### 4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang diperlukan untuk mengimplementasikan perangkat lunak dari aplikasi *Game* ini, sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Processor	Quadcore 2.83 Ghz
2.	RAM	4 Gb
3.	VGA	NVIDIA GeForce (2 GB)
4.	HDD	500 Gb
5.	Monitor	21"
6.	Speaker	On
7.	Mouse & Keyboard	On

#### 4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat keras yang diperlukan untuk mengimplementasikan perangkat lunak dari aplikasi *Game* ini, sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Windows 10 64 Bit
2.	<i>Game Engine</i>	<i>Unity3d 5.2</i>
3.	Konsep desain 2D	Photoshop CS 6
4.	Desain 3D	Blender 2.7
5.	<i>Script Writer</i>	Mono Develop

#### 4.1.3 Implementasi Algoritma A-Star

Berikut akan dijelaskan penggunaan *method* dan fungsi pada Tabel 4.3

**Tabel 4.3** Implementasi Algoritma A-Star

No	Method / Fungsi	Keterangan
1	<pre>public enum GameMode {     RUN_ONCE,</pre>	<p><i>Method</i> induk dari <i>Game</i>, <i>RUN_ONCE</i> berfungsi sebagai penggerak NPC dan camera mode. Apabila ada sebuah kesalahan pada <i>Game</i> ini</p>



	<pre> NOT_STARTED,  PLAYING,  WIN,  DEAD  } </pre>	<p><i>NOT_STARTED</i> akan mengambil keputusan untuk tidak menjalankan <i>Game</i> ataupun pada saat <i>WIN</i> dan <i>DEAD</i>, <i>PLAYING</i> akan berjalan setelah <i>RUN_ONCE</i> berakhir sehingga kita dapat menjalankan <i>Game</i>.</p>
2	<pre> public enum CameraView  {  FIRST = 0,  THIRD = 1,  COUNT = 2  } </pre>	<p><i>Method</i> yang digunakan untuk mengatur posisi Camera pada player.</p>
3	<pre> public int numberOfColumns = 3;  public float positionSpread = 1f;  public float positionDistance = 1f; </pre>	<p><i>Argument</i> yang digunakan dalam membentuk formasi ada 3 dengan parameter yaitu <i>numberOfColumns</i> dengan tipe Integer, <i>positionSpread</i> dan <i>positionDistance</i> yang masing – masing bertipe float.</p>
4	<pre> public override Vector3 GetSlot Position (int aSlot)  { </pre>	<p><i>Method</i> yang melakukan proses pembentukan formasi. Jadi pada Leader akan membentuk sebuah vektor</p>

<pre> if (numberOfColumns &lt;= 0 )     numberOfColumns = 1; if ((aSlot &lt; 0)    (aSlot &gt;= maxPositions)) {     return <i>GameObject</i>.trans form.position - (<i>GameObject</i>.tra nsform.forward * positionDistan ce); } int column = aSlot % numb erOfColumns; int row = aSlot / numberof Columns;  float xLeft = 0f - (((float) (numberOfColumns - 1)) / 2f) * positionSpread; float x = xLeft + (column * </pre>	<p>yang terdiri dari kolom – kolom dan baris – baris sehingga akan di ikuti oleh anggota yaitu NPC bisa NPC penjajah maupun NPC Pahlawan itu sendiri.</p>
--	---

	<pre> positionSpread);  float z = 0f - ((row + 1) * position Distance);  Vector3 returnValue = GameObject. ject.  transform.position + new Vector 3 (x, 0f, z);  if (rotatesWithObject) returnValue = GameObject. transform.position + GameObject. ct.  transform.rotation * new Vector 3 (x, 0f, z);  return returnValue; } </pre>	
--	---	--

5	<pre> MoveLookTarget enemyPosition = MoveLookTarget. GetTargetFromVariable (ai.WorkingMemory, EnemyVariableVariableName, ai.Motor. CloseEnoughDistance);  if ((enemyPosition == null)    (!enemyPosition.IsValid)) { TacticalAspect tAspect = FindThreatArea(ai); if (tAspect != null)  facePosition = tAspect.Position; else { ai.WorkingMemory.RemoveItem (FaceVariable.VariableName);  return ActionResult.SUCCESS; } } else </pre>	<p>Method yang digunakan untuk mengatur pergerakan NPC menuju node.</p>
---	--	---

	<pre> { facePosition = enemyPosition. Position; } </pre>	
6	<pre> public override void Start(AI ai) { base.Start(ai); SetCommander(ai);  _moveTargetVariableName = null;  if (MoveTargetVariable.Is Valid) { if (MoveTargetVariable. IsVariable) { _moveTargetVariableName =  MoveTargetVariable. VariableName; }  else if (MoveTargetVariable. </pre>	<p>Method untuk pergerakan Musuh menuju target tempat kejadian (Perang). Saat player bertemu dengan musuh, maka musuh yg lain secara otomatis akan mendekati player, begitu pula dengan npc secara otomatis akan menuju Musuh.</p>



	<pre> IsConstant) {     _moveTargetVariableName = MoveTargetVariable.\ Evaluate&lt;string&gt;(ai.DeltaTime, ai.WorkingMemory);     } } _faceTargetVariableName = n ull;     if (FaceTargetVariable.IsV alid)     {         if (FaceTargetVariable. IsVariable)         {             _faceTargetVariableName = FaceTargetVariable. VariableName;         }         else if (FaceTargetVariable. </pre>	
--	--	--

	<pre> IsConstant)  {     _faceTargetVariableName = FaceTargetVariable.Evaluate &lt;string&gt;(ai.DeltaTime, a i.WorkingMemory); } } } </pre>
--	--

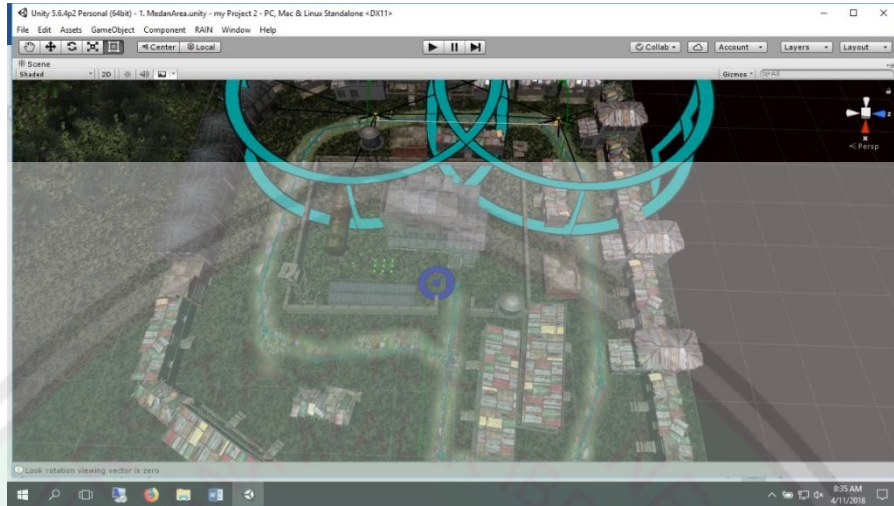
## 4.2 Pengujian Akurasi Algoritma A-Star Dalam Game

### 4.2.1 Pengujian Akurasi Algoritma A-Star Berdasarkan Pencarian Rute Terdekat

Pengujian ini dilakukan untuk melihat bagaimana proses pencarian rute terdekat yang dilakukan oleh Algoritma A-Star. Berikut beberapa pengujian yang dilakukan :

1. Musuh(*Enemy*) menentukan rute terdekat untuk menuju node/target yg telah ditentukan.
2. Kondisi musuh saat menuju node/target, dan dimana ada sebuah obstacle/Gedung yang nantinya musuh akan menentukan rute terdekat untuk menuju node/target tujuan.
3. Implementasi Pengujian Tingkat Akurasi Algoritma A-star.

#### 4.2.1.1 Pengujian Musuh(*Enemy*) menentukan rute terdekat menuju target/node



**Gambar 4.1** Node atau simpul target pencarian Musuh(*Enemy*).

Musuh(*Enemy*) yg sedang berjaga secara otomatis menuju node/ target. Seperti pada gambar 4.1 ditandai dengan simpul atau garis berwarna biru. Saat player berada di dekat node atau garis berwarna biru, secara otomatis musuh akan mendekat dan menentukan rute terdekat menuju player.

#### 4.2.1.2 Penentuan rute terdekat saat terdapat obstacle



**Gambar 4.2** kondisi musuh menuju node/target saat terdapat obstacle.

Disinilah peran algoritma Astar sangat berpengaruh terhadap game ini, dimana algoritma ini dapat menentukan rute terpendek menuju sebuah node/target yang telah ditentukan, dan tidak hanya itu algoritma ini juga dapat mendeteksi tumbukan.

jika terdapat sebuah obstacle, karakter tidak bisa menembus sebuah obstacle, karakter akan memilih rute tanpa menembus sebuah obstacle, namun karakter tetap menentukan jalur tercepat menuju sebuah node/target yg telah ditentukan.

#### 4.2.1.3 Implementasi Pengujian Tingkat Akurasi Algoritma A Star

Dari Pengujian Tingkat Akurasi Algoritma A Star kita bisa mengetahui seberapa tinggi prosentase tingkat keakuratan algoritma A Star dalam menentukan rute/ jalur terdekat untuk menuju sebuah node/target tujuan.

Berikut Implementasi Pengujian Tingkat Akurasi Algoritma A Star, Dalam Pengujian ini kita membutuhkan poin-poin sebagai berikut :

	Titik Awal
	Titik Akhir
	Obstacle
	Rute Terpilih
	rute Opsional

Keterangan :

1. Titik Awal :  
Titik dimana karakter akan memulai pencarian jalur terdekat.
2. Titik Akhir :  
Titik Tujuan Pencarian.

3. Obstacle :  
Penghalang/ Gedung.
4. Rute Terpilih :  
Rute yang akan diambil oleh karakter untuk menuju target tujuan.
5. Rute Opsional :  
Rute yang bisa menjadi pilihan lain untuk menuju target tujuan.

#### 4.2.1.3.1 Hasil Pengujian Tingkat Akurasi A Star

##### 1. Pengujian Pertama

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	3	3	2	3	4	2	2	4	4	2	2	3	2	3	3	3	2	3	4	2	3	2	4	2
2	4	4	3	2	3	2	4	2	4	3	1	2	2	2	4	3	2	3	2	4	3	2	3	3
3	3	4	2	2	3	2	3	2	3	4	3	2	2	3	4	2	3	2	4	2	2	2	4	3
4	3	3	2	4	2	4	2	3	4	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3	2
5	2	2	3	3	2	3	3	4	3	2	3	2	2	2	3	2	2	4	3	4	3	2	3	2
6	2	2	2	3	1	2	1	2	2	4	3	2	2	2	2	4	3	1	2	2	1	4	4	4
7	3	3	2	4	2	2	3	2	3	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	3	3	4	3
8	2	2	3	4	3	2	3	2	4	3	2	2	2	3	4	3	2	3	2	4	3	2	3	3
9	2	2	4	2	2	2	4	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	4	2	3	2	4	3	2
10	3	4	3	2	3	2	4	2	3	2	4	4	3	2	3	2	4	3	2	4	2	2	2	3

Gambar 4.3 Pengujian Tingkat Akurasi Ke-1

Dari Hasil Pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa titik hijau adalah jalur yang terpilih untuk menuju node/target yg telah ditentukan. Titik biru adalah titik opsional untuk menuju sebuah node, yang sebenarnya titik biru ini adalah jalur yang paling efisien untuk menuju node/target. Namun titik biru ini tidak akan dipilih atau digunakan oleh A Star, Dikarenakan Saat float berada pada titik (E6), Secara otomatis akan menentukan nilai yang paling kecil diantara nilai float disekitarnya. Begitupun seterusnya metode ini berjalan sampai pada titik akhir atau titik tujuan.



## 2. Pengujian Kedua

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X		
1	3	3	2	3	4	2	2	4	4	2	2	3	2	3	3	3	2	3	4	2	3	2	4	2		
2	4	4	3	2	3	2	4	2	4	3	1	4	3	2	2	4	3	2	3	2	4	3	2	3		
3	3	4	2	2	3	2	3	2	3	Obstacle			2	3	4	2	3	2	4	2	2	2	4	3		
4	3	3	2	4	2	4	2	3	2				2	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3	2	3	2
5	2	2	3	3	2	3	3	4	2				3	2	3	2	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2
6	2	2	3	3	2	3	3	4	2	3	Obstacle			2	2	2	4	2	3	1	2	2	1	4		
7	3	3	3	4	2	2	3	2	3	2				4	2	4	2	3	4	2	2	3	3	4	3	3
8	2	2	3	4	3	2	3	4	2	3				2	3	2	4	3	2	3	2	4	3	2	3	3
9	2	2	4	2	2	2	4	2	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2	4	3		
10	3	4	3	2	3	2	4	2	3	2	3	2	3	2	4	3	2	4	3	2	4	2	2	3		

Gambar 4.4 Pengujian Tingkat Akurasi Ke-2

Hasil pengujian kedua ini tidak jauh berbeda dengan pengujian yang pertama, Perbedaan dari percobaan yang pertama adalah pada float (E6) ada titik *neighbor* yaitu (E7), (F7), dan (F6) yang sama – sama memiliki nilai (2), namun karena tidak adanya tumbukan dengan obstacle, maka secara otomatis algoritma *A-Star* ini memilih float (F6), meskipun jika menuju float (F7) hasilnya akan lebih cepat dan efisien.

## 3. Pengujian Ketiga

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X		
1	3	3	2	3	4	2	2	4	4	2	2	3	2	3	3	3	2	3	4	2	3	2	4	2		
2	4	4	3	2	3	2	4	2	4	3	1	4	3	4	3	4	3	2	3	2	4	3	2	3		
3	3	4	2	2	3	2	3	2	3	Obstacle			2	3	4	2	3	2	4	2	2	2	4	3		
4	3	3	2	4	2	4	2	3	2				2	3	3	3	4	3	2	3	2	4	3	2	3	2
5	2	2	3	3	2	3	3	4	2				3	2	3	2	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2
6	2	2	3	3	2	3	3	4	2	3	Obstacle			2	2	2	4	2	3	1	2	2	1	4		
7	3	3	3	4	2	2	3	2	3	2				4	2	4	2	3	4	2	2	3	3	4	3	3
8	2	2	3	4	3	2	3	4	2	3				2	3	2	4	3	2	3	2	4	3	2	3	3
9	2	2	4	2	2	2	4	2	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2	4	3		
10	3	4	3	2	3	2	4	2	3	2	3	2	3	2	4	3	2	4	3	2	4	2	2	3		

Gambar 4.5 Pengujian Tingkat Akurasi Ke-3

Berbeda dengan hasil pengujian yang pertama dan kedua, Pada pengujian ketiga ini tidak ada titik *neighbour* yang menjadi opsi lain untuk menuju node/target tujuan. Dan bisa dikatakan pada pengujian tahap tiga ini akan lebih mudah

digunakan dan akan memperkecil tingkat kesalahan atau tingkat eror pada metode *A-Star*.

Dari Ketiga Pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian ke-3 adalah pengujian yang paling efisien dan memiliki tingkat akurasi yang paling tinggi, dikarenakan pada pengujian ke-3 tidak ada titik *neighbour* yang menjadi opsi lain untuk menuju node/target tujuan, maka hanya ada satu jalur saja untuk menuju node/target tujuan.

#### 4.2.1.3.2 Persentase Hasil Pengujian Algoritma A Star

Hasil Pengujian Tes Kuisisioner. Analisis data hasil tes digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan dalam menjalankan aplikasi yang sudah dibuat dan data tersebut dideskripsikan dengan Teknik presentase. Berikut hasil pengujian yang didapat dari 40 responden siswa kelas VIII dan IX SMP 1 Menganti, Gresik. Hasil pengujian tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa berguna Algoritma AStar untuk membantu menjalankan game edukasi ini.

Tabel 4.4 Hasil pengujian Tes Algoritma A\* yang digunakan :

No.	Kriteria	Testing
1	Sangat Membantu	28
2	Membantu	10
3	Cukup Membantu	1
4	Tidak Membantu	1
	Jumlah Responden	40

Pada pengujian tes diatas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P_k = (f/N) * 100\%$$

$P_k$  = Persentase untuk kondisi dalam hal sangat, cukup, kurang, tidak sama sekali.

$F$  = Total respon data ke kondisi

$N$  = Jumlah total jenis test total responden

$$P_{\text{sangat membantu}} = (28/40) * 100\% = 70\%$$

$$P_{\text{membantu}} = (10/40) * 100\% = 25\%$$

$$P_{\text{cukup membantu}} = (1/40) * 100\% = 2,5\%$$

$$P_{\text{tidak membantu}} = (1/40) * 100\% = 2,5\%$$



**Diagram 4.1 Hasil pengujian Test Algoritma A\***

Berdasarkan penelitian tes maka diperoleh hasil yang memiliki persentase terbesar yaitu 70% sehingga penerapan algoritma A\* pada game *edukasi peristiwa heroic* ini dikategorikan sangat membantu.

### 4.3 Hasil Akhir

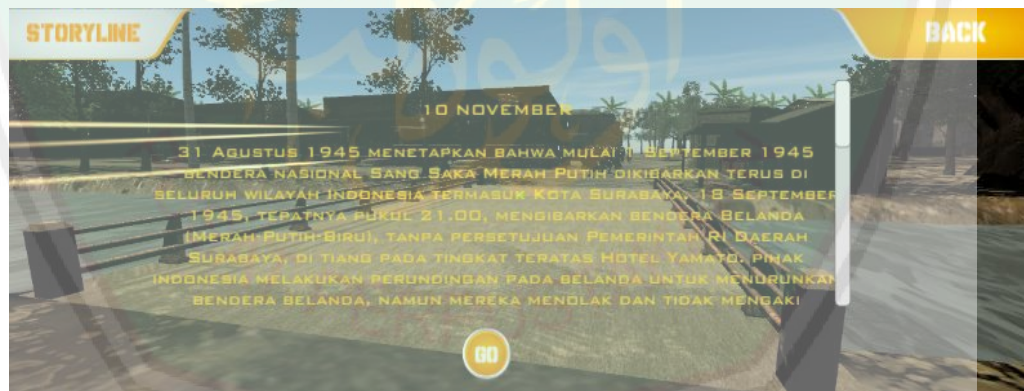
Berikut ini merupakan tampilan *Game* yang telah dibuat.



Gambar 4.6 Main Menu



Gambar 4.7 Map Peristiwa

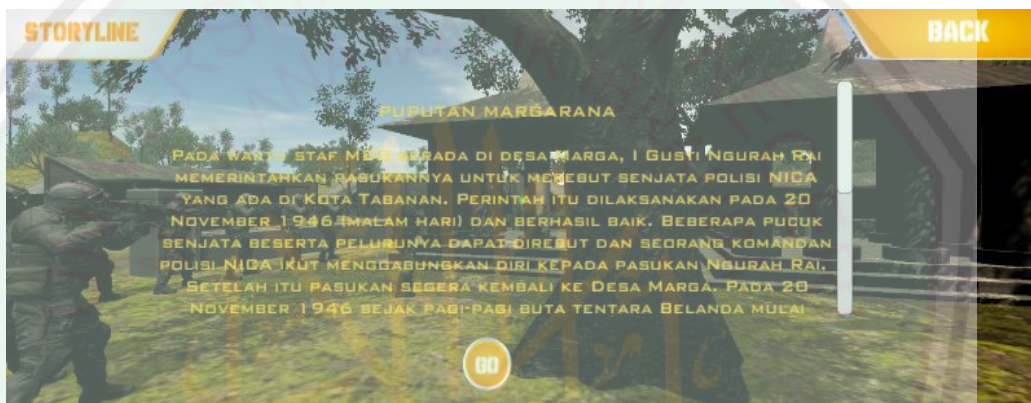


Gambar 4.8 Storyline Peristiwa 10 November





Gambar 4.9 Jembatan Merah Pada Peristiwa 10 November



Gambar 4.10 Storyline Puputan Margarana



Gambar 4.11 Desa Margarana Pada Peristiwa Puputan Margarana





Gambar 4.12 Storyline Peristiwa Medan Area



Gambar 4.13 Kota Medan Pada Peristiwa Medan Area



Gambar 4.14 Storyline Pertempuran 1 Maret 1949



Gambar 4.15 Kota Jogjakarta Pada Peristiwa Serangan Umum 1 Maret 1949



Gambar 4.16 Storyline Pertempuran 5 Hari Di Semarang



Gambar 4.17 Pertempuran 5 Hari di Semarang

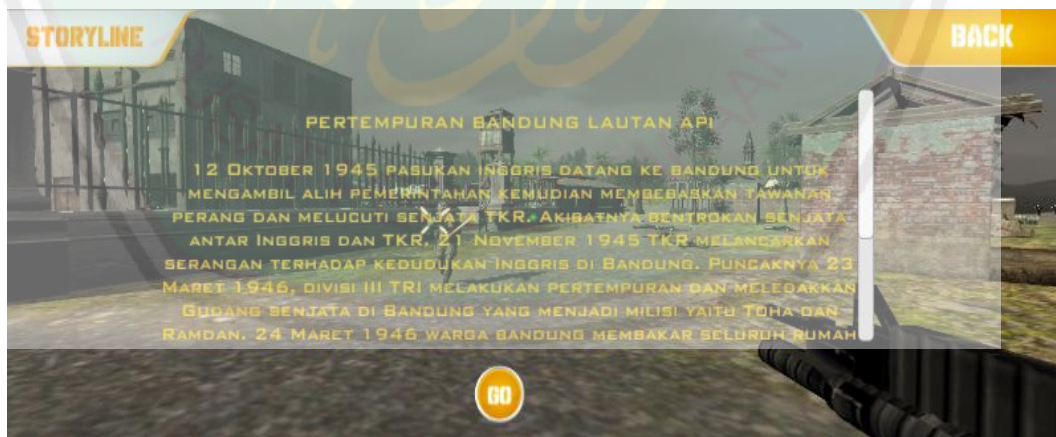




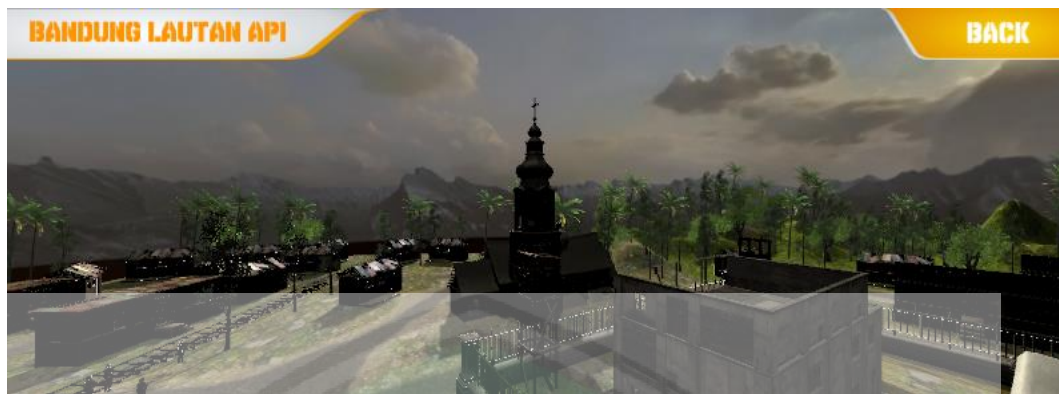
Gambar 4.18 Storyline Palagan Ambarawa



Gambar 4.19 Palagan Ambarawa



Gambar 4.20 Storyline Bandung Lautan Api



Gambar 4.21 Bandung Lautan Api

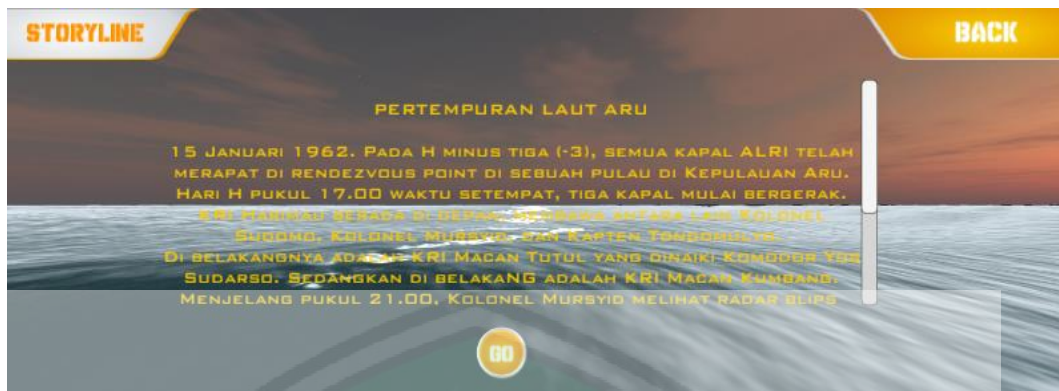


Gambar 4.22 Storyline Pertempuran 5 Hari Di Palembang



Gambar 4-23 Pertempuran 5 Hari 5 Malam di Palembang





Gambar 4.24 Storyline Pertempuran Laut Aru



Gambar 4.25 Pertempuran Laut Aru

#### 4.4 Implementasi *Game* terhadap Edukasi

Pelajaran Sejarah merupakan pelajaran yang membosankan dikalangan pelajar oleh karena itu penulis mencoba untuk membuat karya guna menjadi sebuah metode pembelajaran dalam pelajaran sejarah terutama di dalam sejarah bangsa Indonesia ini sendiri yaitu pada peristiwa setelah proklamasi.

Dalam penelitian ini peneliti membuat game yang dapat digunakan untuk media pembelajaran tujuannya agar pelajaran sejarah tidak membosankan terutama pada siswa siswi yang tidak menyukai membaca.



Game ini dirancang sesuai dengan perjuangan bangsa Indonesia pada saat perjuangan mempertahankan kemerdekaan.

**Tabel 4.5** Prosentase kemiripan *Item* di dalam *Game*

No.	Jenis <i>Item</i>	Prosentase Kemiripan
1	Terain atau lingkungan.	86,7 %
2	Bangunan Bersejarah	77,2%
3	Karakter	38,5 %
4	Senjata	10,7 %
5	Alat Trasportasi	9,75 %
6	Jalan Cerita atau Alur	81,6 %

No.	Jenis	Penilaian Responden (%)																		Rata-rata		
		98	90	92	80	89	90	90	90	86	80	85	85	87	95	90	85	70	90		88	75
1	terrain	98	90	92	80	89	90	90	90	86	80	85	85	87	95	90	85	70	90	88	75	86,7 %
2	Bangunan	80	70	75	80	75	70	80	70	75	70	80	80	70	85	90	80	70	89	85	70	77,2 %
3	Karakter	50	20	50	60	70	50	50	60	30	40	30	20	0	50	70	40	30	50	0	0	38,5 %
4	Senjata	0	20	25	10	20	30	0	20	0	0	30	10	0	20	0	10	20	0	0	0	10,7 %
5	Kendaraan	20	10	10	0	20	0	30	10	0	0	10	0	10	30	10	5	0	10	20	0	9,75 %
6	Alur	90	90	80	98	85	80	86	80	85	80	70	90	75	70	80	85	80	78	80	70	81,6 %

**Tabel 4.6** Hasil Penilaian Responden

Pada pembuatan karakter, senjata, Alat Transportasi sangat jauh dari kemiripan karena terbatasnya waktu penelitian. Sedangkan Lingkungan, Bangunan Bersejarah sudah banyak yang mendekati kemiripan, untuk lingkungan peneliti mendapat sumber dari Museum sejarah yang ada dan buku penunjang serta peta daerah yang terkait dengan lingkungan game, kemudian merancang dengan prosentasi kemiripan mendekati 100% agar pemain seperti masuk dalam tema yang

ada. Sedangkan Jalan Cerita atau Alur Game ini disesuaikan pada buku pelajaran sejarah agar tidak menyimpang dari sejarah yang ada.

#### 4.5 Integrasi Dalam Islam

Agama dan ilmu pengetahuan tidak ada pertentangan, bersifat integral, tidak dapat dipisahkan antara satu dengan lainnya. Hubungan tersebut menunjukkan betapa positifnya Islam memandang ilmu pengetahuan dan menuntut ilmu sangatlah dianjurkan dalam Islam. Seperti hadist yang diriwayatkan Imam Bukhari dan Muslim :

اطْلُبُوا الْعِلْمَ مِنَ الْمَهْدِ إِلَى اللَّحْدِ

“Carilah ilmu sejak bayi hingga ke liang kubur.”

Nabi Muhammad S.A.W menganjurkan menuntut ilmu sejak manusia pertamakali didunia ini hingga meninggal dunia. Sebab ilmu mata dari sebuah kehidupan sedangkan agama merupakan kaki dari kehidupan tersebut sehingga apabila seseorang hanya mempunyai salah satu darinya akan kesulitan dalam menjalani kehidupan ini. Begitujuga sebaliknya apabila seseorang beragama dan di imbangi dengan ilmu maka akan lebih baik dalam kehidupannya. Dari kutipan diatas terdapat hadist yang menguatkan hal tersebut yang diriwayatkan Imam Bukhari :

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَهُمَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

*"Barang siapa menginginkan soal-soal yang berhubungan dengan dunia, wajiblah ia memiliki ilmunya ; dan barang siapa yang ingin (selamat dan berbahagia) di*

*akhirat, wajiblah ia mengetahui ilmunya pula; dan barangsiapa yang menginginkan kedua-duanya, wajiblah ia memiliki ilmu kedua-duanya pula."*

Sebagai manusia yang di ciptakan sebagai khalifah di muka bumi ini. Hendaklah menuntut ilmu salah satunya adalah bersekolah selain itu ilmu tidak harus dicari sekolah disekeliling kita banyak ilmu yang kita dapatkan karena ilmu Allah S.W.T tak terhingga seperti dalam firman-Nya pada surat Al-Kahfi ayat 109

قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَنْفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا

*"Katakanlah (wahai Muhammad), "Sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Rabbku, sungguh habislah lautan itu sebelum kalimat-kalimat Rabbku habis (ditulis), meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)."*

Ilmu dari Allah S.W.T sangat lah tak terhingga bahkan lautan apabila menjadi tinta tidak akan cukup untuk menulis ilmu tersebut. Sehingga manusia mengelompokkan agar mudah di pahami seperti yang berkaitan dengan alam disebut *Sains* atau ilmu pengetahuan alam kemudian yang berkaitan dengan masyarakat cara berinteraksi dan yang berkaitan dengan bermasyarakat disebut ilmu sosial.

Salah satu cabang dari ilmu sosial adalah ilmu tentang sejarah sejarah sangatlah penting dari sebuah peradaban manusia karena akan terbentuk ciri dari masyarakat tersebut dan akan mempunyai perbedaan yang sangat menonjol, salah satu contoh adalah penerapan islam pada masyarakat arab dan Indonesia. Masyarakat arab menerima islam karena lantunan ayat – ayat dalam Al – Quran indah dan masyarakat arab pun tertarik. Tetapi apabila kita menggunakan cara yang sama di masyarakat indonesia khususnya jawa mereka tidak akan tertarik karena budaya mempengaruhi, oleh sebab itu para penyebar agama islam menggunakan

media – media yang di senangi masyarakat seperti wayang, jaranan, tembang – tembang jawa dan lainnya agar Islam dapat diterima dimasyarakat.

Indonesia merupakan masyarakat multikultural terbesar karena setiap suku mempunyai tradisi, bahasa yang berbeda – beda. Tetapi bangsa ini sangat kuat karena persaudaraan mereka dibalut oleh merah putih dan bahasa indonesia yang menjadi pemersatu. Sehingga banyak negara atau bangsa lain ingin menguasai Indonesia selain kebudayaan yang kaya alam disekitarnya pun kaya akan persediaan bahan makanan dan mineral yang sangat melimpah. Tidak heran bangsa belanda 3,5 abad berada di negeri ini kemudian Jepang 3,5 tahun. Mereka menginginkan kekayaan bangsa Indonesia tersebut. Sehingga setelah jepang pergi belanda dan inggris pun menginginkanya. Tetapi karena seseorang yang mencintai bangsanya banyak terjadi perlawanan – perlawanan baik secara fisik maupun diplomasi dari sabang hingga merauke banyak pahlawan yang gugur akibat dari perlawanan yang secara persenjataan tidak sebanding.

Kemudian puncak perlawanan bangsa Indonesia pada tahun 1945 samapi 1949 diaman perlawanan di daerah - daerah seluruh Indonesia begejolak. Banyak dari pihak pribumi atau pahlawan yang berguguran dan di pihak lain juga tidak sedikit yang menjadi korban. Mempertahankan tanah air merupakan kewajiban dari seluruh rakyat dalam hadist Ibnu Tirmizi :

فَالْعَدُوُّ الصَّائِلُ الَّذِي يُفْسِدُ الدِّينَ وَالْدُنْيَا لَا شَيْءَ أَوْجِبُ بَعْدَ الْإِيمَانِ مِنْ دَفْعِهِ

*“Musuh yang menyerang yang merusak din dan dunia (ummat islam) tidak ada yang lebih wajib setelah iman kecuali menolaknya.”*

Kemudian dari Ibnu Taimiyah :

إِذَا دَخَلَ الْعَدُوُّ بِلَادَ الْإِسْلَامِ فَلَا رَيْبَ أَنَّهُ يَجِبُ دَفْعُهُ عَلَى الْأَقْرَبِ فَأَلْقُرَبِ، إِذَا بِلَادُ الْإِسْلَامِ كُلُّهَا  
بِمَنْزِلَةِ الْبَلَدَةِ الْوَاحِدَةِ، وَأَنَّهُ يَجِبُ التَّفَيُّرُ إِلَيْهِ بِأَذْنِ وَالِدٍ وَلَا غَرِيمٍ

*“Jika musuh telah masuk negeri Islam, maka tidak diragukan lagi wajib untuk menolaknya dimulai dari yang dekat. Karena semua negeri Islam kedudukannya sebagaimana satu negeri. Dan bahwasanya wajib untuk pergi kemedan jihad tanpa izin orang tua, orang hutang pada yang dihutangi.”*

Setelah sekian lama kita merdeka bangsa Indonesia masih jauh tertinggal oleh bangsa lain. Baik di bidang teknologi maupun pengetahuan, banyak dari masyarakat yang kurang memperhatikan untuk bangsanya sendiri banyak ilmuwan orang-orang hebat yang meninggalkan tanah air baik karena mereka merasa tidak dihargai ataupun di negerinya sendiri mereka tidak di dukung oleh pemerintahan.

Untuk menumbuhkan kebangsaan masyarakat perlu disadarkan akan kebangsaannya. Salahsatunya dengan belajar sejarah karena sejarah adalah salah satu perjalanan untuk mencapai sebuah kejayaan. Seperti yang di ucapkan oleh proklamator bangsa Indonesia Ir. Soekarno “Bangsa yang besar adalah bangsa yang menghargai jasa pahlawannya.” Pahlawan yang dimaksud adalah orang – orang yang berusaha membebaskan bangsanya dari penjajah, berusaha merubah cara berfikir yang lebih maju, dan juga memperbaiki dan meringankan pekerjaan orang-orang disekitarnya dengan penemuan – penemuannya.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian yang dilakukan peneliti, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Penelitian ini berhasil membuat *Game* peristiwa heroik setelah proklamasi menggunakan Unity3D sebagai *Game engine* dan blender 2.7 sebagai *3D asset maker* berbasis desktop.
2. Penelitian ini berhasil mengatur pergerakan NPC untuk menentukan jarak terdekat atau rute terpendek untuk menuju target(player) atau node yg telah ditentukan menggunakan Algoritma *AStar*. Algoritma *AStar* ini Sangat membantu dalam menjalankan *Game* edukasi in, karena hasil dari pengujian kuisioner 40 responden, menunjukkan 70% memilih kriteria sangat membantu.

#### 5.2 Saran

Penulis sadar, dalam pembuatan *Game* ini masih banyak kekurangan yang nantinya perlu untuk dilakukan pengembangan, diantaranya:

1. Penyempurnaan karakter dalam *Game* baik Pahlawan maupun penjajah.
2. *Visualisasi* dalam *Game* perlu dikembangkan agar lebih nyata.
3. Mengingat *genre* dari *Game* ini adalah *Game Edukasi*, maka diharapkan banyak *Game* dengan *genre* ini kian bermunculan dan juga peminat *Game Edukasi* kian meningkat.

4. Pembelajaran sejarah peristiwa heroik setelah proklamasi dapat dijadikan salah satu media pembelajaran bagi siswa yang menyukai *Game* atau siswa yang kurang tertarik pada pelajaran sejarah sehingga meningkatkan belajar siswa.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anthony J. S. Reid. 1996. *Revolusi Nasional Indonesia*. hlm. 15-16. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Marwati D.P., Nugroho N. 1993. *Sejarah Nasional Indonesia Jilid VI*. hlm. 3. Jakarta: Balai Pustaka.
- Hurd, Daniel dan Jenuings, Erin. 2009. *Standardized Educational Games Ratings: Suggested Criteria*. Karya Tulis Ilmiah.
- Poesponegoro, M. J., dan Notosusanto, N. (2008). *Sejarah Nasional Indonesia Jilid VI*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Heijdn Marcel Vander, (2002), *Dynamic Formation in Real-Time Strategy Games*, Premier Press, a division of Course Technology 2002.
- Champanard Alex J, (2003), *AI Game Development: Synthetic Creatures with Learning and Reactive Behaviors*, New Readers Publishing 2004.
- Hapsari Tilawah, 2011, *Penerapan Algoritma A-Star (A\*) Untuk Menyelesaikan Masalah maze*, Jurnal, Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Nurfadila, Juniardi. 2014. *Aplikasi Permainan Asteroid Shooter Menggunakan MCRNG dan A\* Sebagai Algoritma Randoming Spawn dan Pencarian Objek Berbasis Mobile*. Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang.

Parlindungan, Johannes Ridho tumpuan. 2011. *Penerapan Algoritma A\* Dalam Penentuan Lintasan Terpendek*. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Yonathan, Freddi. 2011. *Metode path Finding Pada Game 3D Menggunakan Algoritma A\* Dengan Navigation Mesh*. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Ramadhani, Aristam. 2008, *Menggerakkan Karakter Game Menggunakan Algoritma Breadth-First Search (BFS) dan Algoritma A Star (A\*)*. Makalah IF225I Strategi Algoritmik Tahun 2008. Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10, Bandung, Indonesia.

Setyawan M, Bayu. *Optimasi Rute Perjalanan Ambulance Menggunakan Algoritma A\**. Jurusan Teknik Elektro Institute Sepuluh Novemver, Surabaya.

Teresa, dan Aeny (2005), *Adventure Games for Learning and Storytelling*. UK, Futurelab Prototype Context Paper, Adventure Author.

Ricklefs, Merle Calvin (1993). *A History of Modern Indonesia Since c. 1300 (edisi ke-Second)*. MacMillan.

Batara R. Hutagalung: *"10 November '45. Mengapa Inggris Membom Surabaya?"*. Millenium, Jakarta Oktober 2001, cetakan xvi, 472 halaman

Herman Tulleken (2009). *Basic Collision Detection in 2D-Part 1.*(Online),  
 (<http://devmag.org.za/2009/04/13/basic-collision-detection-in-2d-part-1/>)diakses pada 19 Mei 2015, 20:00

Hakim Beny Halimsiah, (2014), *Problem Solving Permainan Puzzle 8 Menggunakan Algoritma A\**. (Online),  
 (<http://sisfotenika.stmikpontianak.ac.id/index.php/ST/article/view/32>)  
 diakses pada 17 agustus 2015, 20:00.

Witanti Wina, Nurul Dewi Rahayu, (2013), *Analisis Pengaruh Penggunaan Nilai Heuristik Terhadap Performansi Algoritma A\* Pada Game Pathfinding.*  
 (Online), (<http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php/home/detail/499/Analisis-pengaruh-penggunaan-Nilai-Heuristik-Terhadap-Performansi-Algoritma-A-pada-game-Pathfinding>) diakses pada 17 agustus 2015, 15:30.

Maulana Rizki Nugraha, (2011), *Penggunaan Struktur Data Quad-Tree dalam Algoritma Collision Detection pada Vertical Shooter Game.* (Online),  
 (<http://ejournal.stmik-time.ac.id/index.php/jurnalTIMES/article/view/20>)  
 diakses pada 13 agustus 2015, 20:45

Arsandi Adhi dkk, (2011), *Visualisasi Gerakan Objek 3d Pada Augmented Reality Dengan Deteksi Tumbukan Berbasis Bounding Box.* (Online),  
 (<https://docplayer.info/52001254-Visualisasi-gerakan-objek-3d-pada-augmented-reality-dengan-deteksi-tumbukan-berbasis-bounding-box.html>)diakses pada 15 agustus 2015, 13:00.

Putrady Ecky, (2011), *Optimasi Collision Detection Menggunakan Quadtree.*  
 (Online),



([http://www.academia.edu/11048865/ALGORITMA\\_QUADTREE\\_UNTU\\_K\\_PENDETEKSIAN\\_TUBRUKAN\\_PADA\\_PERMAINAN\\_ADVENTUR\\_E\\_OF\\_UPIK](http://www.academia.edu/11048865/ALGORITMA_QUADTREE_UNTU_K_PENDETEKSIAN_TUBRUKAN_PADA_PERMAINAN_ADVENTUR_E_OF_UPIK)) diakses pada 15 agustus 2015, 14:00.

