

**GAME SIMULASI PENGENDALI PENERBANGAN  
BERBASIS FLASH**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika*



**DISUSUN OLEH :**

**ARY KURNIAWAN**

**05 523 197**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

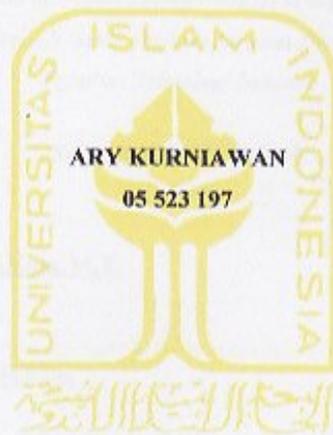
**2012**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**GAME SIMULASI PENGENDALI PENERBANGAN  
BERBASIS FLASH**

**TUGAS AKHIR**

**OLEH**



**Yogyakarta, 6 Juni 2012**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Affan Mahtarami', is written over the printed name.

**( Affan Mahtarami, S.Kom, M.T. )**

**LEMBAR PENGESAHAN  
GAME SIMULASI PENGENDALI PENERBANGAN  
BERBASIS FLASH**

**TUGAS AKHIR**

**OLEH  
ARY KURNIAWAN  
05 523 197**

*Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri*

**Yogyakarta, 6 Juni 2012**

**Tim Penguji :**

**Affan Mahtarami, S.Kom, M.T.**  
Ketua

**Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom**  
Anggota I

**Syarif Hidayat, S.Kom, M.IT**  
Anggota II

**Yogyakarta, 6 Juni 2012**

**Menyetujui,**

**Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Universitas Islam Indonesia**



**( Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom )**

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN  
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ary Kurniawan  
No. Mahasiswa : 05 523 197  
Jurusan : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 6 Juni 2012



Ary Kurniawan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini saya persembahkan untuk,*

***Allah SWT**, yang telah memberikan arti serta pembelajaran  
disetiap detik kehidupan umat manusia.*

***Nabi Muhammad SAW**, yang telah menjadi contoh dari segala  
kebaikan didunia ini.*

***Ayah dan Ibu**, yang selalu memberikan semua yang saya butuhkan  
dan perlukan dalam perjalanan hidup ini.*

***Semua Keluarga Saya**, yang selalu menjadi bagian dan  
pembimbing dalam kehidupan saya.*

***Keluarga Besar Informatika UII**, yang selalu memberikan ilmu  
serta pengalaman sebagai bekal dalam kehidupan saya.*

***VCY**, yang selalu memberikan inspirasi dan kebebasan dalam  
mengekspresikan segala inovasi serta imajinasi*

***Pak Affan**, yang menjadi pembimbing saya dan memotifasi saya  
untuk selalu berfikir dan melangkah lebih maju.*

***Semua Sahabat Saya**, yang selalu  
memberikan semua yang terbaik.*

## HALAMAN MOTTO

*Tuhanmu sama sekali tak akan meninggalkanmu  
dan tak akan membencimu*

***Q. S. Ad Dhuhaa : 3***

*Sungguh, bersama kesukaran itu pasti ada kemudahan.  
Oleh Karena itu, jika kamu telah selesai dari suatu tugas,  
Kerjakan tugas lain dengan sungguh-sungguh.  
Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu memohon dan mengharap.*

***Q. S. Asy Syarh : 6 - 8***

*Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama  
orang-orang yang sabar.*

***Q. S. Al Baqarah : 153***

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir dapat penulis selesaikan. Tak lupa shalawat serta salam Penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad S.A.W, yang telah memberi uswatun khasanah bagi umat manusia.

Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.

Tugas Akhir yang Penulis laksanakan adalah membuat aplikasi *Game* Simulasi Pengendali Penerbangan Berbasis Flash.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah, ibu, kakak, adik dan keluarga tercinta, atas dorongan dan doanya.
2. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom, selaku ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Affan Mahtarami, S.Kom., M.T, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama pelaksanaan Tugas Akhir dan penulisan laporan.

5. Seluruh staf pengajar FTI UII, khususnya dosen-dosen jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2005 Teknik Informatika yang telah memberikan keceriaan dan semangat tanpa henti kepada penulis.
7. Keluarga Besar Volkswagen Club Yogyakarta yang telah memberikan banyak pengalaman dan kesempatan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk membantu penulis di masa yang akan datang.

Akhir kata Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

*Wassalamu'alaikum Wr Wb.*

Yogyakarta, 6 Juni 2012

Penulis

## SARI

*Game komputer sebagai salah satu jenis hiburan bagi penggunanya yang mempunyai aneka ragam keasyikkan dan kesulitan tersendiri. Tidak sedikit yang memerlukan pola pikir yang panjang dan analisis yang tajam serta kecermatan dan ketangkasan yang baik, sehingga apabila penggunanya sedang jenuh beraktivitas, game komputer bisa menjadi alternatif pilihan yang baik, karena selain menghibur, game komputer juga bersifat mengasah ketangkasan dan konsentrasi penggunanya. Tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini adalah membangun sebuah game simulasi pengendalian penerbangan yang tepat dengan komputer berbasis flash. Game simulasi pengendalian penerbangan ini diharapkan bermanfaat sebagai informasi dalam mengendalikan dan mengatur penerbangan secara sederhana.*

*Game simulasi pengendalian penerbangan berbasis flash ini dibangun dengan menggunakan sistem scoring dan terdapat tingkat kesulitan dalam game ini, dan game ini di bangun menggunakan Software ADOBE Flash CS.3 dengan bahasa pemrograman Action Script 2.0, sedangkan tampilan antarmuka sistem menggunakan Adobe Photoshop CS2 dan CorelDraw.*

*Dengan terkumpulnya seluruh data yang diperlukan, terpenuhinya kebutuhan software yang akan digunakan dan telah dilaluinya seluruh proses yang harus dilakukan, maka selesailah Game Simulasi Pengendali Penerbangan ini. Dengan begitu, game ini dapat memberikan informasi kepada user tentang peranan seorang Air Traffic Control, menjadi salah satu alternatif pengisi waktu luang dalam bermain dan belajar, selain itu dapat melatih keterampilan dan ketangkasan dalam pengorganisasian penerbangan dengan baik.*

*Kata kunci : game, air traffic control, pengendalian penerbangan*

## TAKARIR

<i>action script</i>	naskah tindakan
<i>air traffic control</i>	pengendali lalu lintas udara
<i>button</i>	Tombol
<i>console</i>	Konsol
<i>controller</i>	Pengendali
<i>control tower</i>	menara pengawas
<i>hardware</i>	perangkat keras
<i>input</i>	masukan pada sistem yang umumnya berupa data yang diturunkan dari kebutuhan informasi
<i>ground control</i>	pengawasan dari darat
<i>interface</i>	tampilan pada komputer yang memungkinkan adanya interaksi antara manusia dan komputer
<i>keyboard</i>	perangkat keras masukan komputer berupa tombol-tombol huruf, angka, simbol, atau navigasi lainnya
<i>landing</i>	Mendarat
<i>level</i>	Tingkatan
<i>mobile</i>	Ponsel
<i>output</i>	keluaran, hasil dari suatu proses baik berupa data maupun berbentuk informasi yang telah diolah
<i>scoring</i>	sistem skor
<i>software</i>	perangkat lunak
<i>scene</i>	Halaman
<i>user</i>	Pengguna

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>SARI</b> .....	ix
<b>TAKARIR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Review Literature.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	3
1.6 Manfaat Penelitian .....	3
1.7 Metodologi Penelitian .....	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASANTEORI</b> .....	7
2.1 Game .....	7
2.1.1 Pengertian <i>Game</i> .....	7
2.1.2 Sejarah <i>Game</i> .....	8
2.1.3 Jenis <i>Game</i> .....	9

2.2	Air Traffic Controller .....	10
2.3	Flash dan Action Script .....	12
2.4	Contoh Aplikasi Game Simulasi Air Traffic Control .....	14
2.4.1	<i>Air Traffic Simulator 2</i> .....	14
2.4.2	<i>Airport Madness</i> .....	15
2.4.3	<i>Air Traffic Chief</i> .....	16
<b>BABIII METODOLOGI</b> .....		18
3.1	Metode Analisis .....	18
3.2	Hasil Analisis .....	18
3.3	Perancangan Game.....	18
3.4	Perancangan HIPO .....	19
3.4.1	Hirarki Proses Aplikasi.....	20
3.4.2	Hirarki Proses <i>Home</i> (Menu Utama).....	22
3.4.3	Hirarki Proses <i>Play Game</i> .....	23
3.4.4	Hirarki Proses <i>Instruction</i> .....	25
3.4.5	Hirarki Proses Credits.....	26
3.5	Perancangan Antarmuka ( <i>scene</i> ).....	27
3.5.1	Antarmuka Halaman <i>Home</i> (Menu Utama).....	27
3.5.2	Antarmuka <i>Instruction</i> .....	27
3.5.3	Antarmuka Halaman <i>Credits</i> .....	28
3.5.4	Antarmuka Halaman <i>Play Game</i> .....	29
3.5.5	Antarmuka Halaman <i>Game Over</i> .....	29
3.5.6	Antarmuka Halaman Akhir Permainan <i>Level 1</i> dan <i>Level 2</i> .....	30
3.5.7	Antarmuka Halaman Akhir Permainan <i>Level 3</i> .....	31
3.5.8	Antarmuka <i>Level Stage Level 1</i> .....	32
3.5.9	Antarmuka <i>Level Stage Level 2</i> .....	33
3.5.10	Antarmuka <i>Level Stage Level 3</i> .....	33
3.6	Rancangan Alur Gerak Objek.....	35
3.6.1	Rancangan Alur Gerak Objek Level 1.....	35
3.6.2	Rancangan Alur Gerak Objek Level 2.....	36

3.6.3	Rancangan Alur Gerak Objek Level 3.....	37
3.7	Rancangan Karakter Game Air Traffic Jam .....	38
3.8	Perancangan Pengujian.....	38
3.8.1	Perancangan Pengujian Pada Game Air Traffic Jam.....	39
3.8.2	Perancangan Pengujian Pada Game Airport Madness (Pembanding) .....	39
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1	Batasan Implementasi.....	40
4.2	Tahap Proses Pembuatan .....	40
4.3	Implementasi Antarmuka .....	41
4.3.1	Halaman <i>Home</i> .....	42
4.3.2	Halaman <i>Play Game</i> .....	42
4.3.3	Halaman <i>Instructions</i> .....	49
4.3.4	Halaman <i>Credits</i> .....	50
4.4	Pengujian dan Analisis .....	50
4.4.1	Pengujian dan Analisis Air Traffic Jam.....	50
4.4.2	Perbandingan Pengujian dan Analisis Game Airport Madness .	55
4.5	Kekurangan Aplikasi.....	56
4.6	Kelebihan Aplikasi.....	56
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>57</b>
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahapan Pengembangan Sistem.....	5
Gambar 2.1 <i>Game ATC Simulator</i> .....	15
Gambar 2.2 <i>Game Airport Madness</i> .....	16
Gambar 2.3 <i>Game Air Traffic Chief</i> .....	17
Gambar 3.1 VTOC Proses Aplikasi.....	20
Gambar 3.2 VTOC <i>Proses Home</i> .....	22
Gambar 3.3 VTOC Proses <i>Play Game</i> .....	25
Gambar 3.4 VTOC <i>Instruction</i> .....	25
Gambar 3.5 VTOC <i>Credits</i> .....	26
Gambar 3.6 Rancangan Halaman <i>Home</i> .....	27
Gambar 3.7 Rancangan Halaman <i>Instruction</i> .....	28
Gambar 3.8 Rancangan Halaman <i>Credits</i> .....	28
Gambar 3.9 Rancangan Halaman <i>Play Game</i> .....	29
Gambar 3.10 Rancangan Halaman <i>Game Over</i> .....	30
Gambar 3.11 Rancangan Halaman Akhir Permainan <i>Level 1</i> dan <i>Level 2</i> .....	30
Gambar 3.12 Rancangan Halaman Akhir Permainan <i>Level 3</i> .....	31
Gambar 3.13 Antarmuka <i>Level Stage Level 1</i> .....	32
Gambar 3.14 Antarmuka <i>Level Stage Level 2</i> .....	33
Gambar 3.15 Antarmuka <i>Level Stage Level 3</i> .....	34
Gambar 3.16 Rancangan Alur Gerak Objek <i>Level 1</i> .....	35
Gambar 3.17 Rancangan Alur Gerak Objek <i>Level 2</i> .....	36
Gambar 3.18 Rancangan Alur Gerak Objek <i>Level 3</i> .....	37
Gambar 3.16 Rancangan Karakter <i>Game Air Traffic Jam</i> .....	38
Gambar 4.1 Halaman <i>Home</i> .....	42
Gambar 4.2 Halaman Proses Permainan pada <i>Level 1</i> .....	43
Gambar 4.3 Halaman Proses Permainan pada <i>Level 2</i> .....	44
Gambar 4.4 Halaman Proses Permainan pada <i>Level 3</i> .....	44
Gambar 4.5 Halaman <i>Game Over</i> pada <i>Level 1</i> .....	45

Gambar 4.6 Halaman <i>Game Over</i> pada <i>Level 2</i> .....	46
Gambar 4.7 Halaman <i>Game Over</i> pada <i>Level 3</i> .....	46
Gambar 4.8 Halaman Akhir Permainan pada <i>Level 1</i> .....	47
Gambar 4.9 Halaman Akhir Permainan pada <i>Level 2</i> .....	48
Gambar 4.10 Halaman Akhir Permainan pada <i>Level 3</i> .....	48
Gambar 4.11 Halaman <i>Instructions</i> .....	49
Gambar 4.12 Halaman <i>Credits</i> .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Terminologi <i>Action Script</i> .....	12
Tabel 3.1 Perancangan Game .....	19
Tabel 3.2 <i>Overview</i> dan Detail Diagram <i>Home</i> (Menu Utama).....	23
Tabel 3.3 <i>Overview</i> dan Detail Menu <i>Play Game</i> .....	25
Tabel 3.4 <i>Overview</i> dan Detail Menu <i>Instruction</i> .....	26
Tabel 3.5 <i>Overview</i> dan Detail Menu <i>Credits</i> .....	26
Tabel 4.1 Tabel Responden.....	51
Tabel 4.2 Tabel Hasil Kuesioner .....	52
Tabel 4.3 Perbandingan <i>Air Traffic Jam</i> dengan <i>Game Airport Madness</i> .....	55

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi dapat dirasakan hampir disemua bidang, terutama dibidang teknologi komputer. Tidak hanya digunakan sebagai alat mengolah data menjadi informasi dalam membantu pekerjaan pengguna, saat ini komputer juga digunakan untuk tujuan *refreshing* dengan bantuan *game*.

*Game* merupakan kata dalam bahasa inggris yang artinya permainan, dan mempunyai aturan tersendiri dalam memainkannya. Menurut Irawan (2011), *Game* komputer sebagai salah satu jenis hiburan bagi penggunanya yang mempunyai anekaragam keasyikkan dan kesulitan tersendiri. Tidak sedikit yang memerlukan pola pikir yang panjang dan analisis yang tajam serta kecermatan dan ketangkasan yang baik, sehingga apabila penggunanya sedang jenuh beraktivitas, *game* komputer bisa menjadi alternatif pilihan yang baik, karena selain menghibur, menurut salah satu penelitian yang dilakukan oleh University of Rochester di New York, Amerika *game* komputer juga bersifat mengasah ketangkasan dan konsentrasi penggunanya.

Dalam sejarah *game*, perkembangan *game* menurut Ivan (2009) dimulai pada tahun 1947, dimana Thomas T. Goldsmith Jr. dan Estle Ray Mann menemukan *Cathode-Ray Tube* yang merupakan sebuah tabung *vacuum* yang digunakan sebagai media untuk membuat simulasi kecepatan tembakan sebuah roket, dan sampai sekarang *game* sudah mengalami banyak perkembangan dan jenis dengan tingkat kesulitan yang beragam.

Menurut Rafrastara, Prajoko, dan Diginovac (2009), ada beberapa jenis *game* yang beredar saat ini, diantaranya adalah *Side Scrolling Game*, *Shooting*, *RPG (Role Playing Game)*, *RTS (Real Time Strategy)*, *Simulation*, *Racing*, dan *Fighting*. *Simulation game* merupakan *game* yang mensimulasikan suatu keadaan riil atau menggambarkan dunia di dalamnya sedekat mungkin dengan dunia nyata

dan memperhatikan dengan detil berbagai faktor. Contohnya simulasi pengendalian pesawat terbang, simulasi kehidupan sehari-hari, ataupun pengendalian penerbangan (*air traffic control*). *Air Traffic Control* (ATC) adalah fungsi dari sebuah bandara (*airport*) untuk mengatur jadwal penerbangan pesawat yang akan lepas landas ataupun mendarat.

Banyak *software* yang dapat digunakan untuk membuat *game*, salah satunya adalah flash. Lengkapnya fasilitas yang dimiliki flash, dapat membantu dalam proses pembuatan *game* menjadi lebih efektif. Maka dari latar belakang diatas, Penulis bermaksud membangun *game* simulasi pengendalian penerbangan berbasis flash.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang dapat diangkat adalah bagaimana membangun *game* simulasi pengendalian penerbangan berbasis flash.

## 1.3 Review Literature

Beberapa penelitian terkait dengan *game* yang pernah dilakukan, antara lain:

1. Mahardika (2010), membangun sebuah *game* drum digital yang dibangun dengan bahasa pemrograman *Action Script 2.0* dan dibantu *software* lain seperti *corel draw*, *photoshop* dan *cool edit*. *Game* drum digital tersebut menggunakan *hardwarecontroller* yang terbuat dari keyboard USB dan dimodifikasi menjadi *controller* yang menyerupai mekanisme drum set.
2. Haryanto (2011), membangun sebuah *game* arung jeram berbasis flash yang dibangun dengan bahasa pemrograman *Action Script 2.0* dan dibantu *software* lain seperti *corel draw*, *photoshop*, *blender*, *pinnaclestudio 12* dan *cool edit*. Dalam *game* ini pemain harus memerintahkan karakter untuk melompat, bergerak ke kiri, ke kanan, untuk menghindari rintangan dan

benda-benda yang menghalanginya. Dalam *game* ini tidak ada pilihan tingkatan *level*, menggunakan *keyboard* sebagai *controller*, dan menggunakan sistem *scoring*.

Dalam penelitian ini akan membangun *game* simulasi pengendalian penerbangan berbasis flash dengan menggunakan sistem *scoring* dan terdapat tingkat kesulitan (*level*) dalam *game* ini, dan *game* ini menggunakan bahasa pemrograman *Action Script 2.0*.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat terarah, maka penelitian ini dilakukan dalam batasan-batasan sebagai berikut:

1. *Game* ini hanya dibuat berdasarkan fungsi dari *air traffic control* secara sederhana meliputi pengaturan lalu-lintas di udara dan pengaturan *landing* pesawat;
2. *Output* yang dikeluarkan berupa gambar visual;
3. Menggunakan sistem *scoring*;
4. Tingkat kesulitan berdasarkan *levelgame* yang dimainkan, *level* akan meningkat apabila *user* telah menyelesaikan *level-level* sebelumnya.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah *game* simulasi pengendalian penerbangan yang tepat dengan komputer berbasis flash. *Game* simulasi pengendalian penerbangan ini diharapkan bermanfaat sebagai informasi dalam mengendalikan dan mengatur penerbangan secara sederhana.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan *game* yang bermanfaat;

2. Menjadi salah satu alternatif pengisi waktu luang dalam bermain dan belajar;
3. Membantu mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah;

### 1.7 Metodologi Penelitian

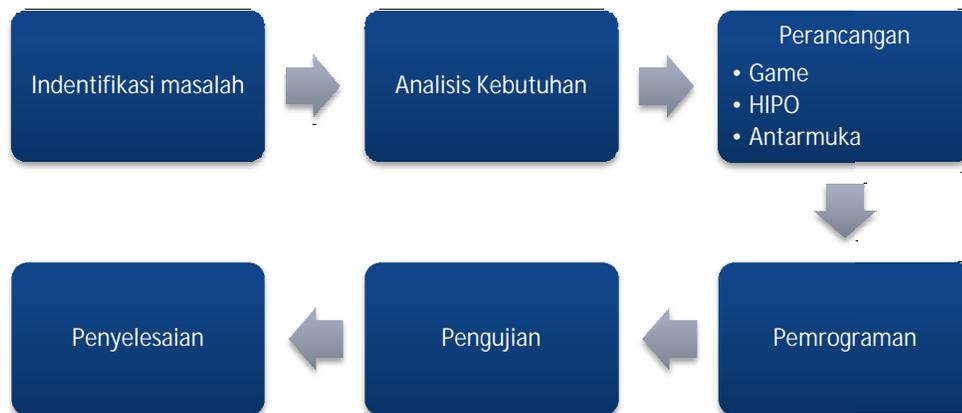
Untuk pengerjaan Tugas Akhir ini, digunakan dua metodologi penelitian, yaitu pengumpulan data dan pengembangan sistem. Uraian dari kedua metode tersebut adalah sebagai berikut :

1. Metode pengumpulan data  
Adapun data-data yang diperoleh melalui penelusuran *literature* yang membahas mengenai pengendalian penerbangan.
2. Metode pengembangan sistem
  - a. Analisis kebutuhan  
Analisis kebutuhan sistem terdiri dari analisis *input*, *output*, proses yang dibutuhkan, dan sistem antarmuka (*interface*) yang diinginkan.
  - b. Perancangan  
Dalam tahap perancangan, menghasilkan beberapa rancangan, yaitu:
    - 1) Perancangan Game
    - 2) Diagram HIPO
    - 3) Perancangan antarmuka
  - c. Pemrograman  
Dalam tahap pemrograman, dibagi menjadi 2 (dua) tahapan, yaitu:
    - 1) Mendesain tampilan antarmuka sistem menggunakan Adobe Photoshop CS2 dan CorelDraw 14;
    - 2) Membangun sistem dengan Software ADOBE Flash CS.3
  - d. Pengujian  
Pengujian dilakukan kepada sistem untuk mencari kesalahan-kesalahanyang masih terdapat pada sistem. Pengujian yang dilakukan antara lainmencoba permainan dan menu-menu yang ada.

e. Penyelesaian

Dari hasil pengujian, apabila masih ada kesalahan pada sistem akan segera diperbaiki serta mempersiapkan sistem ini untuk dipakai secara umum.

Tahapan dalam pengembangan sistem digambarkan pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Tahapan Pengembangan Sistem

### **Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika studi pembahasan dari Tugas Akhir ini direncanakan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab pendahuluan ini akan menguraikan mengenai latar belakang, rumusan permasalahan *review literature*, serta batasan masalah yang akan ditangani, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika pembahasan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini dibahas tentang teori-teori dasar yang terkait akan Tugas Akhir yang akan dibuat. Teori-teori tersebut menjelaskan tentang pengertian *game*, sejarah *game*, jenis *game*, fungsi dan peran seorang *air*

*traffic controller* (ATC) atau pengatur lalu lintas udara, flash dan *action script*, serta beberapa contoh *game* simulasi *air traffic controller*.

### **BAB III METODOLOGI**

Dalam bab ini mengemukakan tentang langkah-langkah penyelesaian masalah, yaitu analisis kebutuhan sistem, metode perancangan menggunakan HIPO (Hierarchy Input Process Output) serta rancangan antarmuka.

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

Pada bab ini membahas analisis kinerja dari perangkat lunak. Bagian ini membahas implementasi, dan analisis hasil pengujian.

### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini penulis akan memberikan beberapa kesimpulan. Selain itu guna penyempurnaan dari Tugas Akhir ini, penulis juga memberikan beberapa saran yang membangun.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *Game*

##### 2.1.1 *Pengertian Game*

Dalam jurnalnya, Saputra (2011) menjelaskan bahwa *game* adalah suatu struktur kegiatan, yang dilakukan untuk kenikmatan dan kadang-kadang digunakan sebagai alat/media pendidikan. *Game* biasanya merupakan hasil dari seni dan merupakan ekspresi ide. Berikut ciri-ciri dari *game* adalah:

1. *Tool* (alat)
2. Aturan
3. *Skill*
4. Strategi
5. Kesempatan
6. Pemain

*Game* mengalami perkembangan dengan variasi *game* yang ada, yaitu *video game*. Kata *video game* merujuk pada perangkat yang digunakan dalam memainkan *game* tersebut, dan alat elektronik yang digunakan untuk bermain *video game* yang dikenal dengan *platform*, sebagai contoh: *game* komputer, *game console* dan *game mobile*.

*Game* komputer ini menggunakan alat elektronik komputer sebagai medianya, berbeda dengan *game console*, *game console* menggunakan alat elektronik yang khusus dibuat untuk memainkan *game* tersebut, seperti *playstation*, *nintendo wii* dan *x-box*. Yang ketiga adalah *game mobile* dimana *game* ini dapat dimainkan dimanapun atau bersifat *portable*, misalnya *gameboy*, *PSP* dan *game handphone*.

### 2.1.2 Sejarah *Game*

Thomas T. Goldsmith Jr. dan Estle Ray Mann pada tahun 1947 menemukan *Cathode-Ray Tube* yang merupakan sebuah tabung *vacum* yang digunakan sebagai media untuk membuat simulasi kecepatan tembakan sebuah roket. Kemudian pada tahun 1951, Christopher Strachey memulai pengembangannya ke arah pemrograman yang menggunakan memori dan diterapkan untuk kebutuhan para pilot, dan penemuan-penemuan berikutnya terus berkembang hingga tahun 1959. Namun era perkembangan *consolegame* dimulai setelah masa ini.

1. Generasi Pertama (1972-1977)

Generasi pertama merupakan awal interaktif *game*. Penemuan *game* oleh Ralph Baer, seorang teknisi televisi yang membuat *game* dengan 2 pemain, hingga pada tahun 1972 beberapa penemu lain bergabung dan menemukan *game* bernama Magnavox.

2. Generasi Kedua (1976-1983)

Generasi kedua atau generasi konsol 8 bit, dimana pemrograman video *game* dibuat lebih *advance*, dengan konsol baru berdasar CPU.

3. Generasi Ketiga (1983-1992)

Di generasi ketiga ini ditandai dengan mendominasinya *game* dengan nama Nintendo, seperti Super Mario Bros, Final Fantasy, dan lain-lain. Selain Nintendo, *game* yang cukup terkenal pada saat itu adalah SEGA.

4. Generasi Keempat (1987-1996)

Generasi keempat lebih dikenal dengan generasi *game* 16 bit, dimana Nintendo dan SEGA dan beberapa *game* lainnya mengalami perkembangan dengan munculnya *add on* untuk konsol dan generasi ini ditandai dengan era *catride* yang mulai diganti dengan penggunaan CD.

5. Generasi Kelima (1993-2002)

Konsol 64 bit mulai muncul pada era ini dan persaingan perkembangan *game* pada era ini menuju ke arah grafis 3D.

#### 6. Generasi Keenam (1998-2006)

Generasi keenam merupakan generasi 128 bit. Dan perkembangan PC menjadi semakin cepat, dan PC konsol menjadi pilihan yang tepat bagi para penggiat *game* di era ini. Kebutuhan akan kecepatan menjadikan kartu grafis dipilih oleh pemain *game*. *Game* yang lahir pada generasi ini antara lain Playstation 2, dan Xbox.

#### 7. Generasi Ketujuh (2004)

Pada masa ini beberapa pengembang *game* hanya fokus dengan pengembangan konsol *game* saja, dengan membangun konsol yang lebih menarik dengan fitur baru dan *games* baru yang menarik. Perkembangan konsol ini mempengaruhi tumbuhnya para pengembang *softwaregame*(Sibero, 2009).

### 2.1.3 Jenis *Game*

Ada beberapa jenis *game* yang beredar saat ini, diantaranya adalah *Side Scrolling Game*, *Shooting*, *RPG (Role Playing Game)*, *RTS (Real Time Strategy)*, *Simulation*, *Racing*, dan *Fighting*(Rafrastara dkk, 2009).

#### 1. *Side Scrolling Game*

*Game* jenis ini merupakan *game* yang menggerakkan karakter ke kanan, ke kiri, atau, atau bawah sesuai dengan gerakan background. Contoh *game* ini: Super Mario Bros.

#### 2. *Shooting*

Merupakan *game* yang mewajibkan para pemain mencari dan menembak target untuk mencapai tujuan tertentu. Dibedakan menjadi 2 kategori, yaitu: *FirstPersonShooting*, dan *ThirdPersonShooting*. Contoh *game* ini: Counter Strike.

#### 3. *RPG (Role Playing Game)*

Pada *game* ini, pemain diminta memerankan suatu karakter untuk mengemban misi khusus. *Game* ini memiliki tingkat kompleksitas *frame* yang cukup tinggi. Contoh *game* ini: Final Fantasy.

#### 4. RTS (*Real Time Strategy*)

Kebanyakan *game* yang masuk kategori ini adalah *game* peperangan. *Game* ini bertujuan merancang strategi untuk mempertahankan dan menguasai wilayah dengan menggerakkan, memperbanyak, dan melengkapi persenjataan pasukan-pasukan yang ada.

#### 5. *Simulation*

*Game* simulasi merupakan *game* yang mencoba menampilkan berbagai kegiatan dalam kehidupan nyata yang dikemas dalam bentuk permainan dengan tujuan pelatihan, analisis dan prediksi. *Game* ini biasanya memerankan sebuah karakter.

#### 6. *Racing*

*Game* racing (balap) masuk dalam kategori *game* olahraga. *Game* ini merupakan kompetisi antara 1 kendaraan dengan kendaraan lain dengan tujuan mencapai garis *finish* terdepan.

#### 7. *Fighting*

Dalam *game* ini, pemain berhadapan satu lawan satu dengan musuh yang memiliki beragam keahlian. *Street Fighter* adalah *game* yang cukup populer dan sampai sekarang masih banyak peminat dari *game* ini (Sibero, 2009).

## 2.2 *Air Traffic Controller*

*Air Traffic Controller* (ATC) atau pengatur lalulintas udara adalah rekan terdekat penerbangan. Menurut Setiawan (2008), peran ATC cukup besar dalam mensukseskan sebuah penerbangan. Di dalam suatu bandar udara yang cukup besar, terdapat 2 tower, yaitu *Ground Control* dan *Control Tower*, dan ATC ditempatkan di 2 tower tersebut. Masing-masing tower memiliki fungsi yang berbeda, *ground control* berfungsi mengatur arah pergerakan pesawat selama di darat, sedangkan *control tower* mengatur pergerakan pesawat selama di udara serta ketinggian ataupun rentang (jarak) antara pesawat satu dengan lainnya baik

itu ke dan dari bandar udara itu sendiri. Ijin untuk masuk dan tinggal landas, ataupun mendarat, didapatkan dari ATC yang berada di *control tower*.

Adapun tujuan dari pelayanan fungsi ATC berdasarkan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS) bagian 170 atau sering disebut dengan istilah 5 objective of ATS dalam ICAO dokumen ANNEX 11 tentang Air Traffic Service: adalah sebagai berikut:

1. Mencegah tabrakan antar pesawat.
2. Mencegah tabrakan antar pesawat di area pergerakan rintangan di area tersebut.
3. Mempercepat dan mempertahankan pergerakan lalu lintas udara.
4. Memberikan saran dan informasi yang berguna untuk keselamatan dan efisiensi pengaturan lalu lintas udara.
5. Memberitahukan kepada organisasi yang berwenang dalam pencarian pesawat yang memerlukan pencarian dan pertolongan sesuai dengan organisasi yang di persyaratkan.

ATC berperan mengontrol pergerakan pesawat secara visual, maka dari itu, ATC ditempatkan di tower atau tempat yang tinggi. ATC melihat pergerakan pesawat bahkan juga selama bergerak di darat melalui sebuah radar, dan alat yang menghubungkan antara radar dan pesawat adalah sebuah *transponder*. *Transponder* akan bereaksi terhadap sinyal radar ATC dan memberikan posisi dan ketinggiannya pada radar ATC.

Seorang pilot harus patuh terhadap perintah ATC, apabila dalam keadaan tertentu pilot harus menerbangkan pesawat ke arah lain, maka hal itu harus segera dilaporkan kepada ATC.

### 2.3 Flash dan Action Script

Flash merupakan suatu teknologi animasi yang dikembangkan sejak tahun 1996 yang pada awalnya berkembang di media web, dan sekarang sudah berkembang menjadi aplikasi raksasa yang digunakan oleh hampir semua orang yang menekuni bidang desain dan animasi berbasis komputer (Wahyono, 2006).

Menurut Zeembri (2008), flash dapat dilihat dari 2 sisi, yaitu flash sebagai *software*, dan flash sebagai teknologi. Teknologi flash tidak hanya berkembang dalam media web saja, tetapi teknologi flash juga berkembang dalam media seperti ponsel dan PDA ataupun televisi. Flash juga mempunyai beberapa kelebihan, salah satunya bila digunakan dalam media web, flash mempunyai ukuran yang relatif kecil, sehingga dapat dengan mudah diakses atau dilihat.

Selain berukuran kecil, kelebihan flash lainnya adalah flash sebagai sebuah aplikasi untuk keperluan desain dan animasi dan memiliki format grafis berbasis vektor, memiliki kemampuan tinggi dalam mengatur interaktivitas program, memiliki kelengkapan fasilitas dalam melakukan desain dan sebagainya.

*Game* menggabungkan kemampuan animasi pada flash dengan bahasa pemrograman yang dikenal dengan *Action Script*. *Action Script* adalah bahasa pemrograman dari flash yang digunakan untuk menambahkan interaktivitas pada sebuah *movie*. Seperti bahasa pemrograman lainnya, *action script* memiliki terminologi-terminologi yang harus dimengerti dan dipahami agar memudahkan dalam penulisan *script*. Terminologi-terminologi tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Terminologi *Action Script*

Terminologi	Penjelasan
<i>Actions</i>	Pernyataan-pernyataan yang menginstruksikan sebuah movie untuk melakukan suatu perintah pada saat dijalankan
<i>Boolean</i>	Nilai penentu benar " <i>true</i> " atau salah " <i>false</i> "
<i>Classes</i>	Jenis-jenis data yang dapat ditentukan sebagai jenis objek baru dengan membuat fungsi <i>Constructors</i>

<i>Constants</i>	Elemen-elemen tetap yang berguna untuk membandingkan nilai
------------------	--

Tabel 2.1 Lanjutan

<b>Terminologi</b>	<b>Penjelasan</b>
<i>Constructors</i>	Fungsi-fungsi yang digunakan untuk menentukan <i>Properties</i> dan <i>Methods</i> dari sebuah <i>class</i>
<i>Data types</i>	Sebuah kumpulan nilai-nilai dan operasi-operasi berupa <i>String</i> , <i>Number</i> , <i>Boolean</i> , <i>Object</i> , <i>Movieclip</i> , <i>Function</i> , <i>Null</i> , dan <i>Undefined</i>
<i>Event</i>	<i>Actions</i> yang terjadi ketika sebuah <i>movie</i> dijalankan. <i>Event</i> yang berbeda akan dihasilkan ketika sebuah klip <i>movie</i> di-load, ketika <i>playhead</i> mencapai sebuah <i>frame</i> , ketika seseorang meng-klik sebuah tombol atau klip <i>movie</i> atau mengetik keyboard
<i>Event handlers</i>	<i>Action-action</i> khusus yang mengatur <i>event</i>
<i>Expressions</i>	Berbagai gabungan simbol-simbol <i>action script</i> yang mewakili sebuah nilai. Sebuah <i>expression</i> berisi <i>operators</i> dan <i>operands</i> . Contoh, dalam <i>expression</i> $x+6$ huruf "x" dan angka "6" merupakan <i>operands</i> , sedangkan tanda "+" adalah sebuah <i>operator</i>
<i>Functions</i>	Blok-blok kode yang dapat dipakai ulang yang dapat mewakili <i>parameters</i> dan dapat mewakili sebuah nilai
<i>Identifiers</i>	Nama-nama yang digunakan untuk mengenali sebuah <i>variable</i> , <i>properties</i> , <i>object</i> , <i>function</i> , atau <i>method</i>
<i>Instances</i>	<i>Object</i> yang terjadi pada beberapa <i>class</i>
<i>Instances names</i>	Nama-nama unik yang digunakan untuk target <i>instance</i> , <i>clip</i> , <i>movie</i> , dan tombol dalam <i>script</i>
<i>Keywords</i>	Kata-kata tertentu yang mempunyai arti khusus
<i>Methods</i>	Fungsi-fungsi yang digunakan untuk memberi tanda pada sebuah <i>object</i>
<i>Objects</i>	Beberapa kumpulan <i>properties</i> dan <i>method</i>
<i>Operators</i>	Persyaratan menghitung sebuah nilai baru dari satu atau beberapa nilai
<i>Parameters (Arguments)</i>	Tempat untuk nilai-nilai yang melewati <i>functions</i>
<i>Properties</i>	Atribut-atribut yang digunakan untuk menentukan sebuah <i>object</i>

<i>Target Paths</i>	Pengalamatan nama-nama <i>instance</i> , klip <i>movie</i> , <i>variable</i> dan <i>object</i> dalam sebuah <i>movie</i> secara hirarki
<i>Variables</i>	<i>Identifiers</i> yang memegang nilai-nilai berbagai <i>datatypes</i>

Sumber: Suciadi (2003)

## 2.4 Contoh Aplikasi Game Simulasi Air Traffic Control

### 2.4.1 Air Traffic Simulator 2

*Air Traffic Simulator 2* adalah merupakan salah satu *game* simulasi *air traffic control* yang dikembangkan oleh *Aero Studio*. *Game* ini merupakan *game* simulasi ATC yang sesungguhnya dimana data, fasilitas dan fungsi perangkat dibuat berdasarkan peralatan yang digunakan pada menara ATC.

Adapun fungsi fitur yang terdapat dalam *game* ini antara lain adalah :

1. Simulasi Air Traffic control secara kompleks mendekati fungsi nyata Air Traffic Control antara lain pengaturan di darat dan pengaturan di udara.
2. Terdapat 120 lebih *airport* ternama di seluruh dunia.
3. Berdasarkan kenyataan lalu lintas udara melalui *flight explorer capability*.
4. *REAL PILOT voices recorded by Real people*.
5. Pesawat udara akan mengikuti instruksi kompleks dalam kecepatan, ketinggian dan pos.
6. Menampilkan pesawat terbang secara nyata.
7. Adanya menu *voice control* secara penuh yang di support oleh microsoft
8. Pilot lanjutan (kecerdasan buatan) akan mengikuti perintah kompleks menara ketika mereka terbang berdasarkan trek SID/STAR.
9. Semua perintah sesuai berdasarkan prosedur peraturan FAA (7110.65 X).
10. Adanya *Custom Mapping Tool* yang memungkinkan pengguna untuk membuat bahan referensi sendiri.

Berdasarkan dari fungsi dan fitur yang tersedia di dalam aplikasi ini, *game Air Traffic Simulator* merupakan *game* yang sistemnya diadaptasi oleh *Air Traffic Control*. Adapun pengguna *game* ini ditujukan mulai dari usia remaja.

Berikut ini adalah tampilan dari game Air Traffic Simulator 2 yang dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Game ATC Simulator

#### 2.4.2 Airport Madness

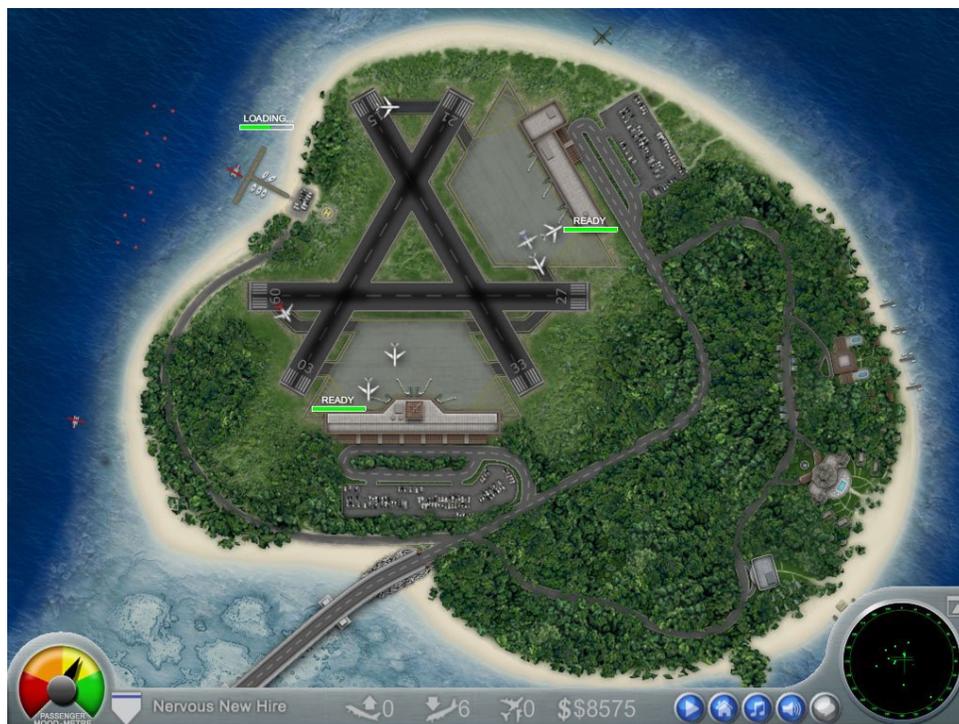
Dikembangkan oleh developer game bernama *Big Fat Simulations* yang menyediakan berbagai macam jenis aplikasi *game-game* simulasi. Salah satunya *Airport Madness* adalah merupakan *game* simulasi ATC dimana *user* dapat mengatur kegiatan-kegiatan pesawat terbang yang berada di bandara agar tidak bertabrakan dengan pesawat lainnya.

Adapun fungsi-fungsi ATC yang disediakan di dalam *game* ini adalah :

1. Pengaturan jalur pesawat di udara agar tidak terjadi tabrakan.
2. Pengaturan *landing* dan *take off* pesawat.
3. Penjadwalan *taxi way*.
4. Pengaturan pesawat di darat (di *airport*) agar tidak terjadi penumpukan pesawat.

Kelebihan dari *game* ini adalah desain grafis yang sangat detail, antarmuka yang *user friendly*, adanya sistem skoring, adanya tampilan radar yang menggambarkan posisi pesawat, rancangan runway dibuat berdasarkan bentuk runway bandara ternama di dunia. Kelemahan dari *game* ini adalah tantangan yang diberikan terlalu rumit untuk dimainkan oleh anak-anak.

Berikut ini adalah tampilan dari *game Airport Madness* yang dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2** *Game Airport Madness*

### 2.4.3 *Air Traffic Chief*

*Game* yang di kembangkan oleh *Free OnlineGame* ini dasarnya sama saja dengan *game Airport Madnes* dimana *user* harus mengatur kegiatan kegiatan yang berada di bandara, hanya saja sistem navigasi yaitu dengan klik tahan *mouse* pada pesawat yang dipandu untuk melakukan pergerakan *landing*.

Fungsi fitur yang di tampilkan pada aplikasi ini adalah hanya fungsi landing pesawat. Kelebihan dari *game* ini adalah tampilan grafis yang detail, sistim navigasi yang mudah. Kekurangan dari game ini tidak adanya tingkat kesusahan yang berarti. Game ini hanya menampilkan nilai tertinggi untuk mendaratkan pesawat.

Berikut ini adalah tampilan dari *game Airport Traffic Chief* yang dapat dilihat pada gambar 2.3



**Gambar 2.3** *Game Air Traffic Chief*

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Metode Analisis**

Metode analisis yang digunakan untuk membangun aplikasi multimedia *Game Simulasi Pengendali Penerbangan* adalah metode *Hierarchy plus Input-Process-Output* atau yang biasa disingkat sebagai HIPO. Metode ini menjelaskan aliran proses hingga menjadi informasi. Tujuannya adalah sebagai alat untuk menganalisis kebutuhan pengembangan sistem secara sederhana.

#### **3.2 Hasil Analisis**

Analisis perancangan aplikasi *Game Simulasi Pengendali Penerbangan* ini meliputi dua tahap perancangan. Dua tahap perancangan tersebut adalah:

1. Perancangan Game
2. Perancangan HIPO
3. Perancangan Antarmuka (*scene*)

#### **3.3 Perancangan Game**

Perancangan game dilakukan dengan memilih beberapa fungsi dari pekerjaan ATC yang sebenarnya, dimana pemilihan fungsi tersebut mempertimbangkan usia *user* yang ditargetkan untuk anak-anak hingga remaja. Perancangan ini bertujuan untuk memudahkan pemahan dari user yang ditargetkan untuk memahami sedikit dari fungsi ATC. Dari fungsi-fungsi ATC yang ada, fungsi ATC yang disajikan dalam *game* ini dapat dilihat di tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Perancangan Game

No	Fungsi ATC	Fungsi ATC di dalam game yang di tawarkan
1.	Mengatur arah gerakan pesawat selama di darat	
2.	Mengatur arah gerakan pesawat selama di udara	√
3.	Mengatur ketinggian ataupun rentang (jarak) antara pesawat satu dengan lainnya baik itu ke dan dari bandar udara itu sendiri	√
4.	Mengatur perijinan untuk tinggal landas ( <i>take off</i> )	
5.	Mengatur perijinan untuk masuk ( <i>landing</i> )	√
6.	Mencegah tabrakan antar pesawat	√
7.	Memberikan saran dan informasi yang berguna untuk keselamatan dan efisiensi pengaturan lalu lintas udara	
8.	Mencegah tabrakan antar pesawat di area pergerakan rintangan di area tersebut	√
9.	Memberitahukan kepada organisasi yang berwenang dalam pencarian pesawat yang memerlukan pencarian dan pertolongan sesuai dengan organisasi yang di persyaratkan	
10.	Mempercepat dan mempertahankan pergerakan lalu lintas udara	
11.	Mengontrol pergerakan pesawat secara visual melalui radar	

### 3.4 Perancangan HIPO

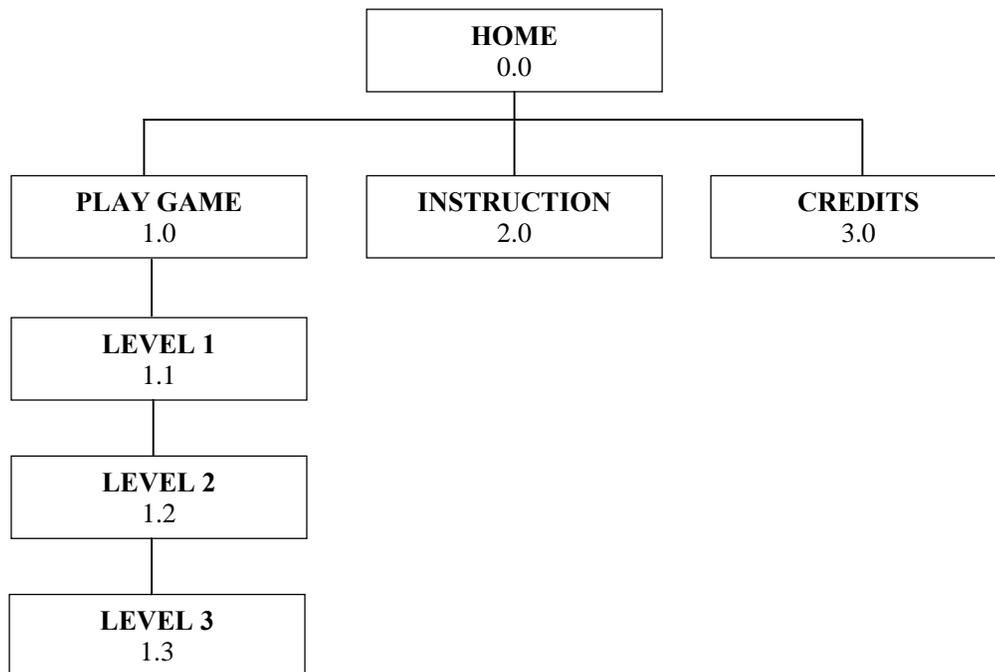
HIPO merupakan alat dokumentasi program yang dikembangkan dan didukung oleh IBM. Tetapi dalam perkembangannya HIPO juga telah digunakan sebagai alat bantu untuk merancang dan mendokumentasikan siklus pengembangan sistem.

HIPO telah dirancang dan dikembangkan secara khusus untuk menggambarkan suatu struktur bertingkat guna memahami fungsi-fungsi dari

modul-modul suatu sistem. HIPO juga dirancang untuk menggambarkan modul-modul yang harus diselesaikan oleh programmer. HIPO tidak dipakai untuk menunjukkan instruksi-instruksi program yang akan digunakan, disamping itu HIPO menyediakan penjelasan yang lengkap dari input yang akan digunakan, proses yang akan dilakukan serta output yang diinginkan.

HIPO menggunakan tiga macam diagram untuk masing-masing tingkatannya, yaitu: *Visual Table of Contents (VTOC)*, menggambarkan hubungan modul-modul sistem secara berjenjang, *Overview Diagrams (OD)*, digunakan untuk menunjukkan secara garis besar hubungan dari input, proses, dan output. *Detail Diagrams (DD)*, berisi elemen-elemen dasar dari paket yang menggambarkan secara rinci kerjanya modul.

### 3.4.1 Hirarki Proses Aplikasi



Gambar 3.1 VTOC Proses Aplikasi

Berikut adalah penjelasangambar 3.1VTOC Proses Aplikasi pada *Game Simulasi Pengendali Penerbangan* ini:

1. *Home* 0.0

Home merupakan tampilan utama. Halaman ini berisi tiga jenis tombol menayang terdiri dari: tombol *Play Game*, tombol *Instruction*, dan tombol *Credits*.

2. *PlayGame* 1.0

Merupakan *button* untuk memulai permainan.

3. *Level 1* 1.1

Merupakan awal dari *gameair traffic jam*. Di dalam halaman ini terdapat *button* menu yang berisi *buttonmain menu* berfungsi untuk kembali ke halaman *home*, *buttonexit* berfungsi untuk keluar dari *game*. Panel navigasi terdapat *button up* berfungsi untuk menaikkan ketinggian pesawat, *button down* berfungsi untuk menurunkan ketinggian pesawat, *button landing* berfungsi untuk mendaratkan pesawat.

4. *Level 2* 1.2

Merupakan halaman permainan dengan tingkat kesulitan yang berbeda dari *level 1* dari *gameair traffic jam*. Di dalam halaman ini terdapat *button* menu yang berisi *buttonmain menu* berfungsi untuk kembali ke halaman *home*, *buttonexit* berfungsi untuk keluar dari *game*. Panel navigasi terdapat *button up* berfungsi untuk menaikkan ketinggian pesawat, *button down* berfungsi untuk menurunkan ketinggian pesawat, *button landing* berfungsi untuk mendaratkan pesawat.

5. *Level 3* 1.3

Merupakan halaman permainan dengan tingkat kesulitan yang berbeda dari *level 1*, *level 2* dari *gameair traffic jam*. Di dalam halaman ini terdapat *button* menu yang berisi *buttonmain menu* berfungsi untuk kembali ke halaman *home*, *buttonexit* berfungsi untuk keluar dari *game*. Panel navigasi terdapat *button up* berfungsi untuk menaikkan ketinggian pesawat, *button down* berfungsi untuk menurunkan ketinggian pesawat, *button landing* berfungsi untuk mendaratkan pesawat.

#### 6. *Instruction 2.0*

Halaman ini berisi tentang informasi aturan main dari aplikasi *Air Traffic Jam*. Di halaman ini terdapat dua tombol navigasi yaitu tombol *Main Menu* berfungsi untuk menampilkan kembali halaman utama (*Home*) dan tombol *Play Game* berfungsi untuk memulai permainan.

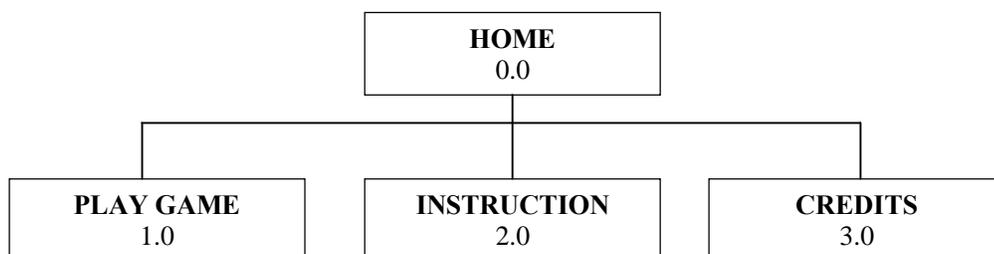
#### 7. *Credits 3.0*

Halaman ini berisi animasi yang menampilkan informasi tentang pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan *game Air traffic Jam*. Di dalam halaman ini terdapat tombol *Main Menu* yang berfungsi untuk berpindah ke halaman menu utama atau halaman *Home*

Dari hirarki proses aplikasi pada Gambar 3.1, dapat diketahui bahwa halaman utama yang akan dikunjungi ketika *user* memulai *game* ini adalah halaman *home*. Pada halaman *home* ini terdapat menu-menu yang dapat diakses apabila ingin menuju ke bagian sub menu dari menu-menu tersebut.

### 3.4.2 Hirarki Proses *Home* (Menu Utama)

Halaman *home* merupakan merupakan menu utama dalam aplikasi ini. Di halaman ini, *user* dapat memilih menu-menu yang ditawarkan pada menu utama. Setelah *user* memilih salah satu dari ketiga sub menu tersebut, sistem akan memulai proses untuk menuju ke halaman sub menu yang dipilih oleh *user* tersebut. Hirarki proses home dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** VTOC Proses *Home*

**Tabel 3.2** *Overview dan Detail Diagram Home*(Menu Utama)

<b>Halaman</b>	<b>Input</b>	<b>Proses</b>	<b>Output</b>
<i>Home</i>	Sub Menu yang dipilih.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memutar <i>backsound</i> “<i>world map</i>(<i>grass land</i>) – <i>Super mario bross 3</i>”</li> <li>• Membaca sub menu (<i>scene</i>) yang dipilih</li> <li>• Menuju halaman sub menu ( <i>scene</i> ) yang dipilih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halaman sub menu (<i>scene</i>) yang dipilih: <i>Play game, Instructions, Credits.</i></li> <li>• <i>Back sound</i></li> </ul>

### 3.4.3 Hirarki Proses *Play Game*

Proses awal untuk memulai permainan pada *level 1* dengan tingkat kesulitan yang dapat dikatakan dengan *grade easy*. Di dalam halaman ini terdapat button menu yang berisi *buttonmain menu* berfungsi untuk kembali ke halaman *home*, *buttonexit* berfungsi untuk keluar dari *game*. Panel navigasi terdapat *button up* berfungsi untuk menaikkan ketinggian pesawat, *button down* berfungsi untuk menurunkan ketinggian pesawat, dan *button landing* berfungsi untuk mendaratkan pesawat.

Disini *user* ditugaskan mendaratkan pesawat untuk mendapatkan *point*, dimana *point* tersebut dijadikan acuan oleh sistem untuk menentukan apakah *user* dapat melanjutkan ke *level* selanjutnya atau tidak. Jika terjadi tabrakan, maka sistem akan menampilkan halaman *game over*, dimana di halaman tersebut terdapat *button Play Again* yang berfungsi untuk mengulangi permainan tersebut dan *button Quit Game* yang berfungsi untuk keluar dari permainan.

Pada proses permainan *level 2* dengan tingkat kesulitan yang dapat dikatakan dengan *grade medium*. Di dalam halaman ini terdapat *button menu* yang berisi *buttonmain menu* berfungsi untuk kembali ke halaman *home*, *buttonexit* berfungsi untuk keluar dari *game*. Panel navigasi terdapat *button up* berfungsi untuk menaikkan ketinggian pesawat, *button down* berfungsi untuk

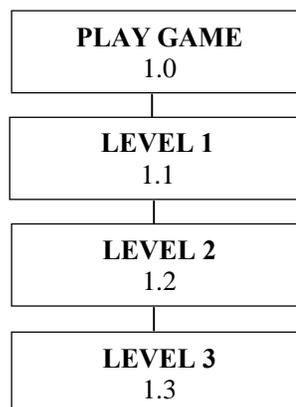
menurunkan ketinggian pesawat, dan *button landing* berfungsi untuk mendaratkan pesawat.

Disini *user* ditugaskan mendaratkan pesawat untuk mendapatkan *point*, dimana *point* tersebut dijadikan acuan oleh sistem untuk menentukan apakah *user* dapat melanjutkan ke *level* selanjutnya atau tidak. Jika terjadi tabrakan, maka sistem akan menampilkan halaman *game over*,dimana di halaman tersebut terdapat *button Play Again* yang berfungsi untuk mengulangi permainan tersebut dan *button Quit Game* yang berfungsi untuk keluar dari permainan.

Pada proses permainan *level 3* dengan tingkat kesulitan yang dapat dikatakan dengan *grade hard*. Di dalam halaman ini terdapat *button menu* yang berisi *buttonmain menu* berfungsi untuk kembali ke halaman *home*,*buttonexit* berfungsi untuk keluar dari *game*. Panel navigasi terdapat *button up* berfungsi untuk menaikkan ketinggian pesawat, *button down* berfungsi untuk menurunkan ketinggian pesawat, dan *button landing* berfungsi untuk mendaratkan pesawat.

Disini *user* ditugaskan mendaratkan pesawat untuk mendapatkan *point*, dimana *point* tersebut dijadikan acuan oleh sistem untuk menentukan apakah *user* dapat menyelesaikan *game* ini atau tidak. Jika terjadi tabrakan maka sistem akan menampilkan halaman *game over*,dimana di halaman tersebut terdapat *button Play Again* yang berfungsi untuk mengulangi permainan tersebut dan *button Quit Game* yang berfungsi untuk keluar dari permainan.

Hirarki proses *play game* dapat dilihat pada Gambar 3.3.

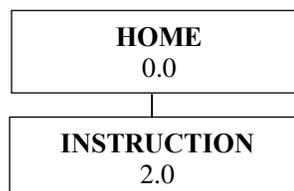


**Gambar 3.3** VTOC Proses *Play Game***Tabel 3.3** *Overview dan Detail Menu Play Game*

<b>Halaman</b>	<b>Input</b>	<b>Proses</b>	<b>Output</b>
<i>Level 1</i>	<i>Button Navigasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca <i>button</i> untuk menggerakkan animasi pesawat</li> <li>• Memutar <i>backsound</i> “<i>world map(sea side) Super mario bross 3</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergeraknya animasi</li> <li>• <i>Backsound</i></li> <li>• Muncul <i>score</i></li> </ul>
<i>Level 2</i>	<i>Button Navigasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca <i>button</i> untuk menggerakkan animasi pesawat</li> <li>• Memutar <i>backsound</i> “<i>world map(sea side) Super mario bross 3</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergeraknya animasi</li> <li>• <i>Backsound</i></li> <li>• Muncul <i>score</i></li> </ul>
<i>Level 3</i>	<i>Button Navigasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca <i>button</i> untuk menggerakkan animasi pesawat</li> <li>• Memutar <i>backsound</i> “<i>world map(sea side) Super mario bross 3</i>”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergeraknya animasi</li> <li>• <i>Backsound</i></li> <li>• Muncul <i>score</i></li> </ul>

#### 3.4.4 Hirarki Proses *Instruction*

Ketika *user* memilih *button* menu *instructions* pada menu utama (*home*), sistem akan memproses menuju kehalaman *Instructions*. Hirarki proses *instruction* dapat dilihat pada Gambar 3.4.

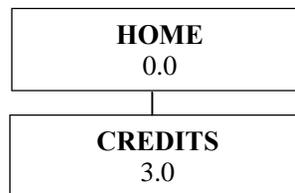
**Gambar 3.4** VTOC *Instruction*

**Tabel 3.4** *Overview dan Detail Menu Instruction*

<b>Halaman</b>	<b>Input</b>	<b>Proses</b>	<b>Output</b>
<i>Instruction</i>	<i>Button menu instruction</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memutar <i>backsound</i> “<i>world map(grass land) Super mario bross 3</i>”</li> <li>• Membaca <i>button</i> untuk berpindah halaman.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan petunjuk <i>How to Play</i></li> <li>• <i>backsound</i> “<i>world map(grass land) Super mario bross 3</i>”</li> </ul>

### 3.4.5 Hirarki Proses Credits

Ketika *user* memilih *button* menu *credits* pada menu utama (*home*), sistem akan memproses menuju kehalaman *credits*. Hirarki proses *credits* dapat dilihat pada Gambar 3.5.

**Gambar 3.5** *VTOCCredits***Tabel 3.5** *Overview dan Detail Menu Credits*

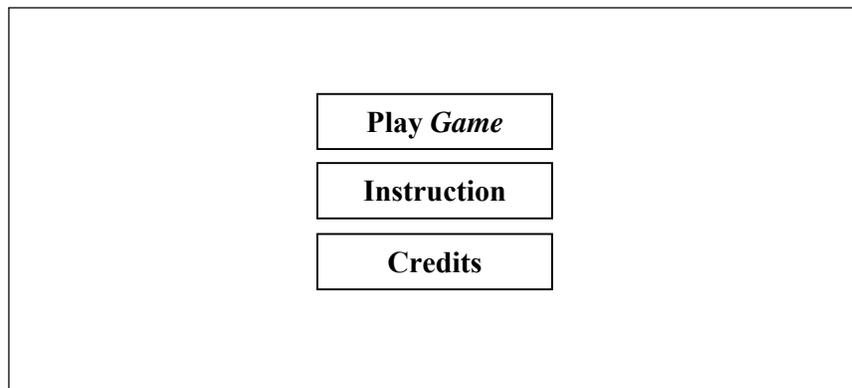
<b>Halaman</b>	<b>Input</b>	<b>Proses</b>	<b>Output</b>
<i>Credits</i>	<i>Button menu credits</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memutar <i>backsound</i> “<i>world map(grass land) – Super mario bross 3</i>”</li> <li>• Membaca <i>button</i> untuk berpindah halaman.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan petunjuk <i>How to Play</i></li> <li>• <i>backsound</i> “<i>world map(grass land) – Super mario bross 3</i>”</li> </ul>

### 3.5 Perancangan Antarmuka (*scene*)

Perancangan antarmuka bertujuan untuk memudahkan proses desain serta implementasi perangkat lunak yang akan dibangun. Antarmuka sendiri juga merupakan media interaksi antara manusia dan komputer. Perancangan antarmuka dapat dikatakan baik atau berhasil apabila dapat memberikan kemudahan bagi *user* dalam penggunaan sistem tersebut (*user friendly*).

#### 3.5.1 Antarmuka Halaman *Home* (Menu Utama)

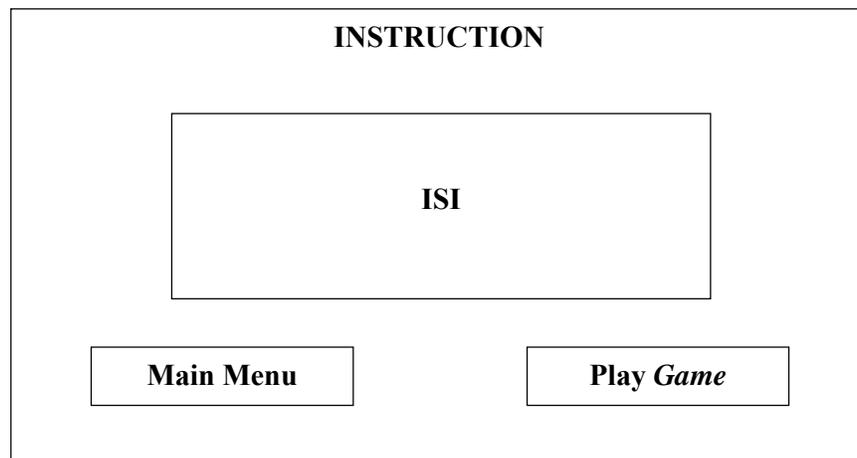
Halaman *home* merupakan tampilan pertama dan utama. Pada halaman *home* terdapat menu, yaitu *Play Game*, *Instruction*, *Credits*. Rancangan antarmuka halaman *home* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6**Rancangan Halaman *Home*

#### 3.5.2 Antarmuka *Instruction*

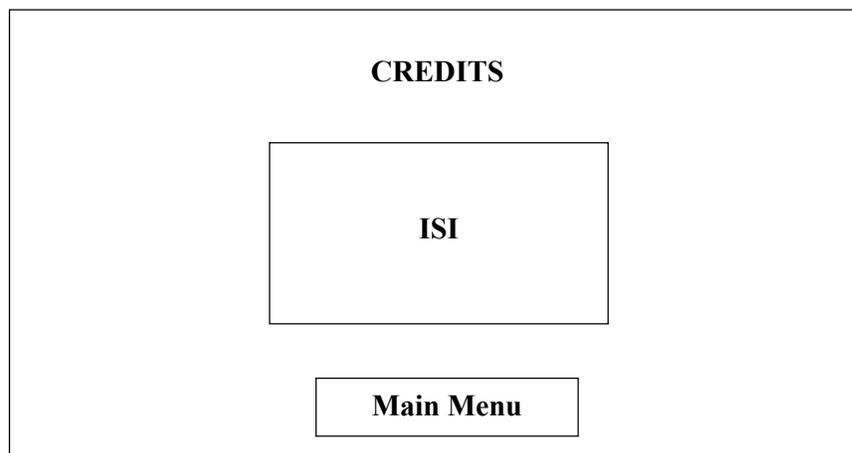
Pada halaman (*scene*)*Instruction*, *user* dapat membaca perintah cara bermain *game Air Traffic Jam*. Tampilan rancangan antarmuka halaman *instruction* dapat dilihat pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7**Rancangan Halaman *Instruction*

### 3.5.3 Antarmuka Halaman *Credits*

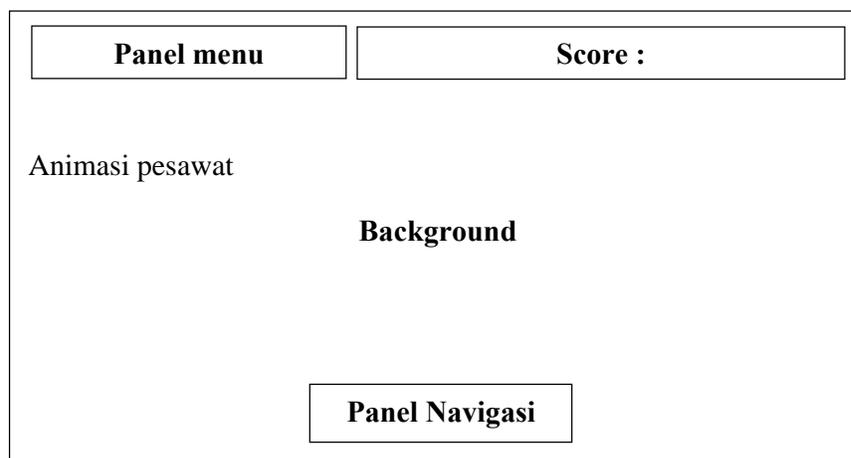
Pada halaman *Credits* ini *user* dapat melihat animasi yang menampilkan informasi tentang pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan *gameAir Traffic Jam*. Di dalam halaman ini terdapat tombol *Main Menu* yang berfungsi untuk berpindah ke halaman menu utama atau halaman *Home*. Tampilan rancangan halaman *credits* dapat dilihat pada Gambar 3.8.



**Gambar 3.8**Rancangan Halaman *Credits*

### 3.5.4 Antarmuka Halaman *Play Game*

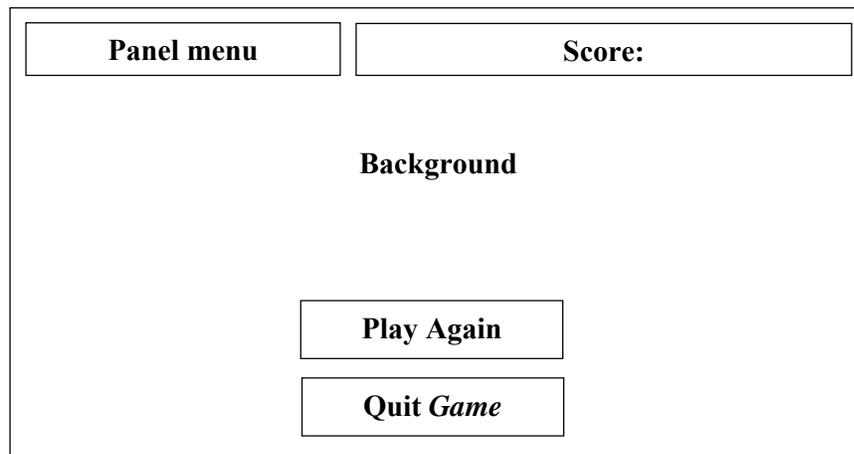
Pada halaman *play game* ini, *user* dapat melihat animasi yang merupakan inti dari permainan *gameAir Traffic Jam*. Di dalam halaman ini terdapat *panel menu* yang berisi tombol *main menu* dan tombol *quit game*. Pada panel navigasi berisi tombol-tombol navigasi animasi pesawat. Halaman *play game* terdiri dari 3 *level*, dan rancangan halaman untuk tiap *level* sama. Tampilan rancangan halaman *play game* dapat dilihat pada Gambar 3.9.



**Gambar 3.9** Rancangan Halaman *Play Game*

### 3.5.5 Antarmuka Halaman *Game Over*

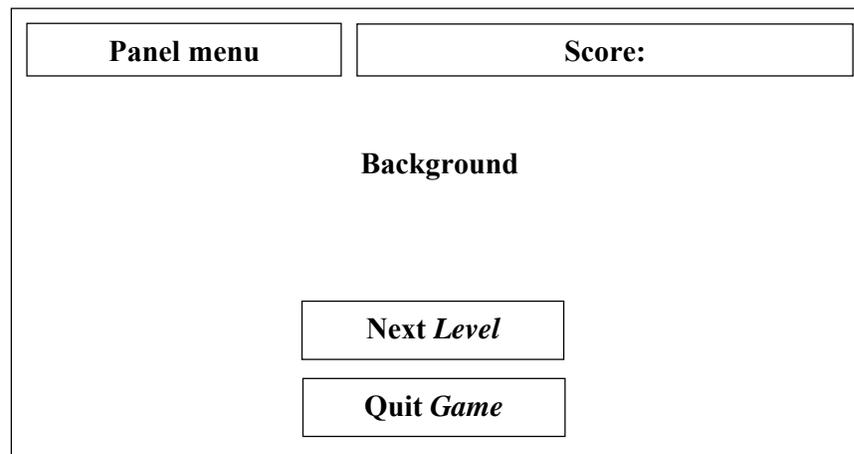
Pada halaman *game over* ini terdapat *panel menu* yang berisi tombol *main menu*, tombol *quit game*, tombol *play again*. Rancangan halaman untuk tiap *level*, yaitu *level 1* hingga *level 3* sama, dan tampilan rancangan halaman *game over* dapat dilihat pada Gambar 3.10.



**Gambar 3.10**Rancangan Halaman *Game Over*

### 3.5.6 Antarmuka Halaman Akhir Permainan *Level 1* dan *Level 2*

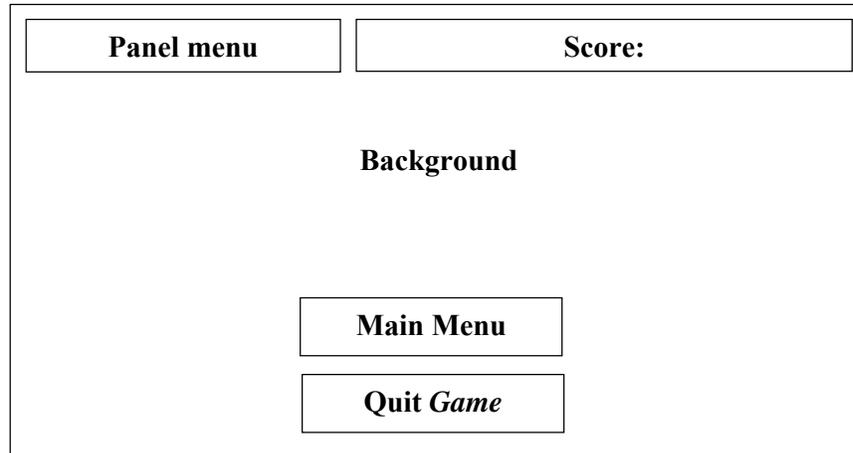
Pada halaman akhir permainan *level 1* dan *level 2* ini, *user* dapat melihat *panel menu* yang berisi tombol *main menu*, tombol *quit game*, dan tombol *next level*. Tampilan rancangan halaman akhir permainan *level 1* dan *level 2* dilihat pada Gambar 3.11.



**Gambar 3.11**Rancangan Halaman Akhir Permainan *Level 1* dan *Level 2*

### 3.5.7 Antarmuka Halaman Akhir Permainan *Level 3*

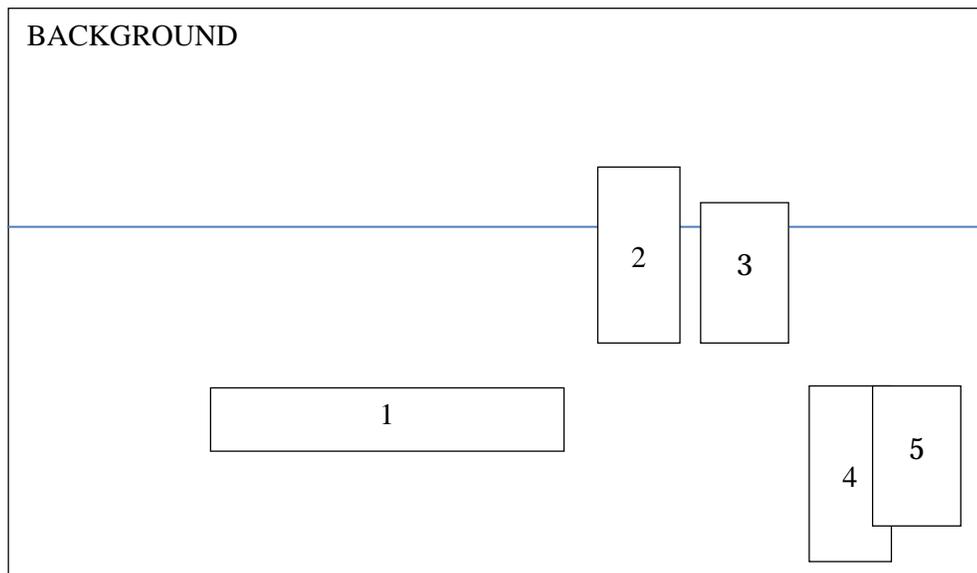
Pada halaman akhir permainan *level3* ini *user* dapat melihat *panel menu* yang berisi tombol *main menu*, dan tombol *quit game*. Tampilan rancangan halaman akhir permainan *level3* dilihat pada Gambar 3.12.



**Gambar 3.12** Rancangan Halaman Akhir Permainan *Level3*

### 3.5.8 Antarmuka *LevelStage Level 1*

Rancangan desain antarmuka *levelstage* 1 akan berbeda dengan *level-level* selanjutnya. Dalam desain *levelstage*, akan terdapat beberapa komponen bangunan yang dibuat berdasarkan kondisi dari sebuah bandar udara. Tampilan rancangan antarmuka *levelstage* 1 dapat dilihat pada Gambar 3.14.



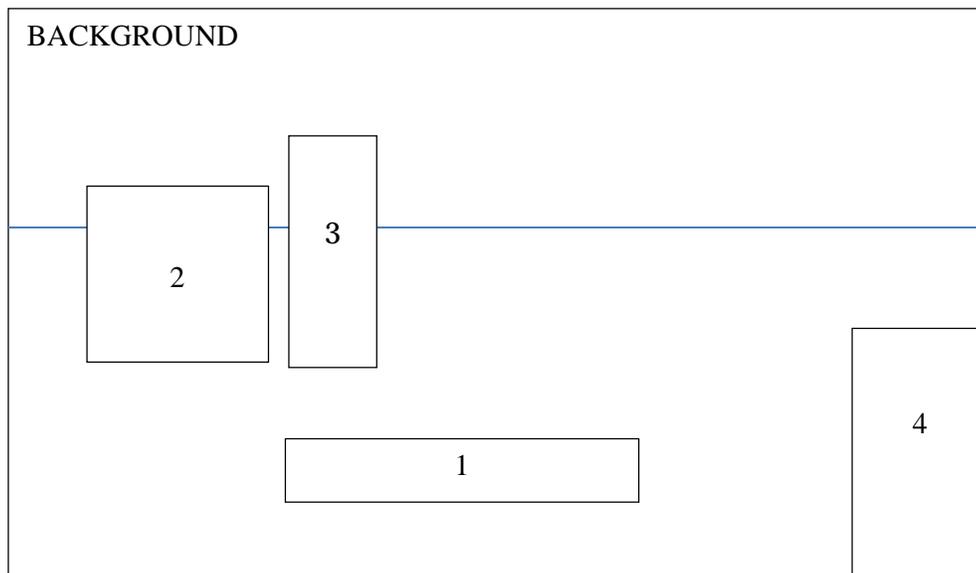
**Gambar 3.13** Antarmuka *Level Stage Level 1*

**Keterangan nomor gambar:**

- (1) Landasan pacu
- (2) Tower
- (3) Radar
- (4) Tower
- (5) Radar

### 3.5.9 Antarmuka *LevelStage Level 2*

Rancangan desain antarmuka *levelstage2* berbeda dengan *level 1* dan *level3*. Dalam desain *levelstage*, akan terdapat beberapa komponen bangunan yang dibuat berdasarkan kondisi dari sebuah bandar udara. Tampilan rancangan antarmuka *levelstage2* dapat dilihat pada Gambar 3.15.



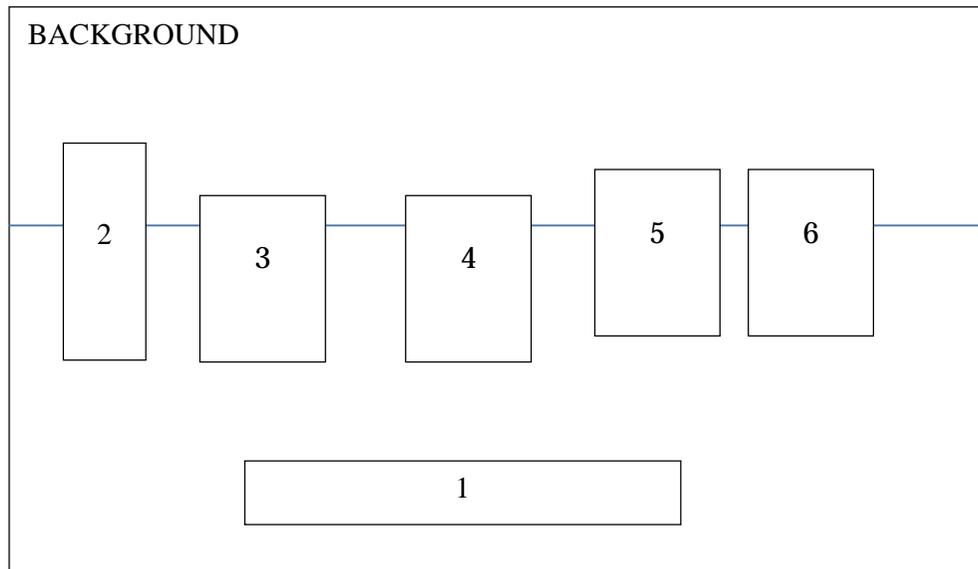
**Gambar 3.14**Antarmuka *Level Stage Level2*

**Keterangan nomor gambar:**

- (1) Landasan pacu
- (2) Tower radar
- (3) Tower ATC
- (4) *Airport*

### 3.5.10 Antarmuka *LevelStage Level 3*

Rancangan desain antarmuka *levelstage3* berbeda dengan *level-level* sebelumnya. Dalam desain *levelstage*, akan terdapat beberapa komponen bangunan yang dibuat berdasarkan kondisi dari sebuah bandar udara. Tampilan rancangan antarmuka *levelstage3* dapat dilihat pada Gambar 3.16



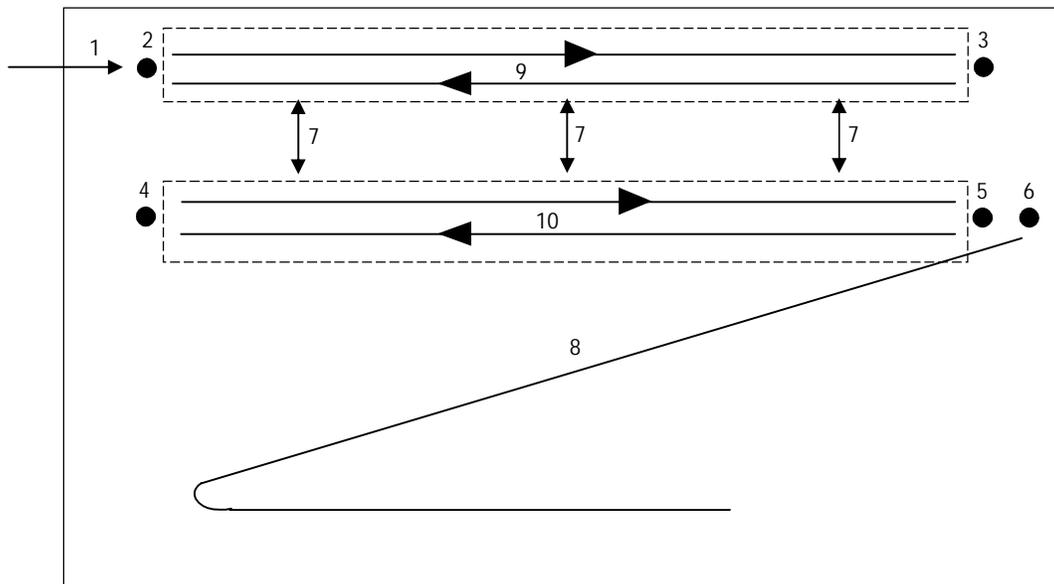
**Gambar 3.15**Antarmuka *Level Stage Level3*

**Keterangan nomor gambar:**

- (1) Landasan pacu
- (2) Tower ATC
- (3) Bangunan *airport*
- (4) Bangunan *airport*
- (5) Bangunan *airport*
- (6) Bangunan *airport*

### 3.6 Rancangan Alur Gerak Objek

#### 3.6.1 Rancangan Alur Gerak Objek Level 1

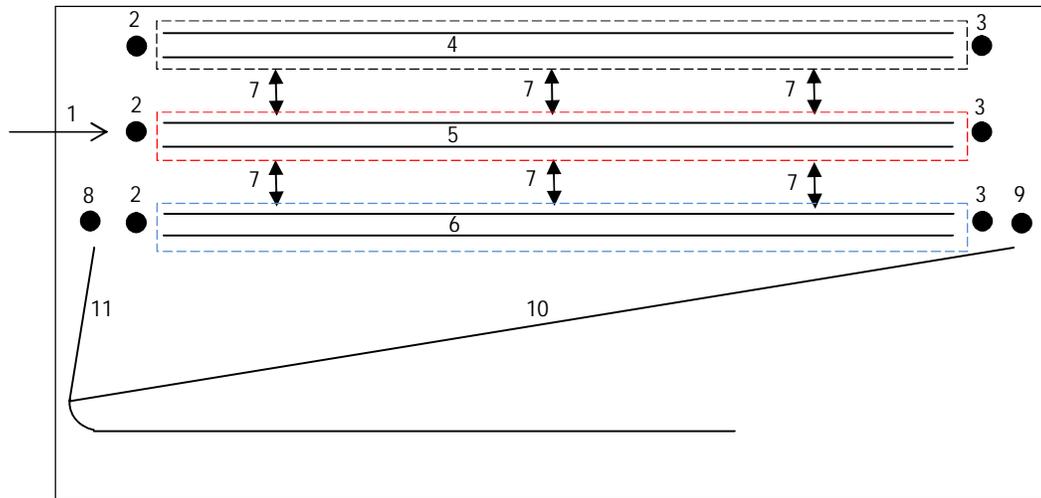


**Gambar 3.16** Rancangan Alur Gerak Objek Level 1

**Keterangan nomor gambar:**

- 1 : arah datang objek
- 2, 4 : titik balik objek dari arah kiri ke kanan
- 3, 5 : titik balik objek dari arah kanan ke kiri
- 7 : memungkinkan objek untuk pindah jalur
- 6 : titik mulai objek landing
- 8 : jalur landing objek
- 9 : jalur udara 1 (dalam kotak garis putus-putus)
- 10 : jalur udara 2 (dalam kotak garis putus-putus)

### 3.6.2 Rancangan Alur Gerak Objek Level 2



**Gambar 3.17**Rancangan Alur Gerak Objek Level 2

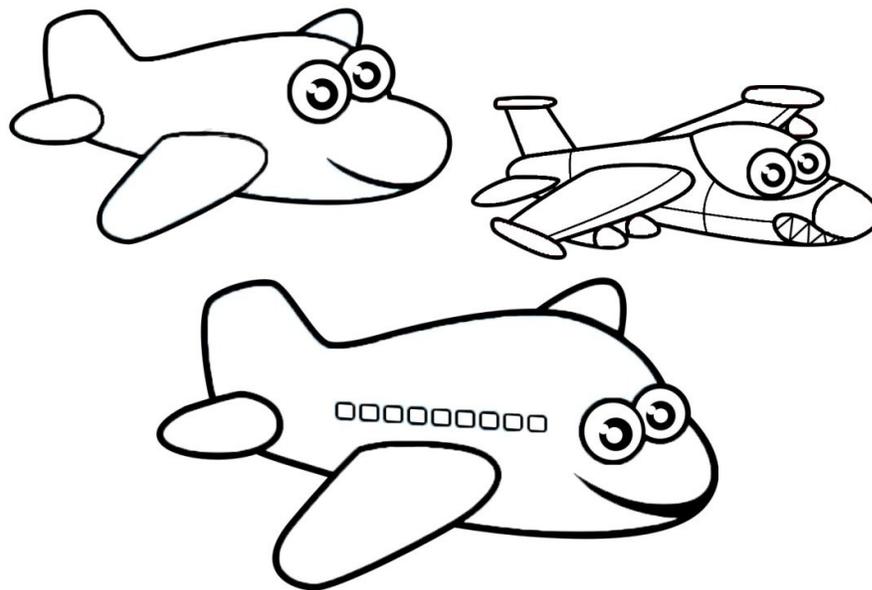
**Keterangan nomor gambar:**

- 1 : arah datang objek
- 2 : titik balik objek dari arah kanan ke kiri
- 3 : titik balik objek dari arah kiri ke kanan
- 4 : jalur udara 1 (dalam kotak garis putus-putus hitam)
- 5 : jalur udara 2 (dalam kotak garis putus-putus merah)
- 6 : jalur udara 3 (dalam kotak garis putus-putus biru)
- 7 : memungkinkan objek untuk pindah jalur
- 8 : titik pendaratan dari arah kiri
- 9 : titik pendaratan dari arah kanan
- 10 : jalur pendaratan dari arah kanan
- 11 : jalur pendaratan dari arah kiri



### 3.7 Rancangan Karakter Game Air Traffic Jam

Di dalam *game Air Traffic Jam* terdapat karakter-karakter animasi pesawat terbang yang menguatkan *game Air Traffic Jam* sebagai *game animasi*. Berikut ini adalah gambar antarmuka karakter pesawat pada *level 1, 2 dan 3* dapat dilihat pada gambar 3.13.



**Gambar 3.16**Rancangan Karakter *Game Air Traffic Jam*

### 3.8 Perancangan Pengujian

Pengujian merupakan tahapan yang cukup penting pada proses pembuatan aplikasi ini salah satunya adalah dengan membuat kuesioner dan mencoba aplikasi ini kepada user. Kuesioner yang dibagikan kepada user yang telah mencoba aplikasi ini meliputi beberapa poin, poin-poin tersebut adalah Tampilan dan Disain, Navigasi, Minat, Keterampilan, dan Pemahaman. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mencari kesalahan yang masih terdapat pada sistem, dimana kesalahan tersebut menjadi *point* penting dalam proses perbaikan.

### **3.8.1 Perancangan Pengujian Pada Game Air Traffic Jam**

Rancangan pengujian pada Game Air Traffic Jam yang akan dilakukan menggunakan kuesioner yang akan diisi oleh user (responden) mengenai kinerja software aplikasi Game Simulasi Pengendali Penerbangan (*Air Traffic Jam*).

### **3.8.2 Perancangan Pengujian Pada Game Airport Madness (Pembanding)**

Rancangan pengujian pada Game Airport Madness merupakan rancangan pengujian pembanding dari Game Air Traffic Jam. Rancangan ini bertujuan untuk membandingkan kinerja aplikasi pada game tersebut.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan merupakan penggambaran implementasi aplikasi multimedia ini. Implementasi tersebut meliputi batasan implementasi perangkat lunak (*software*), pengujian sistem, analisis kinerja program serta kelebihan dan kekurangan sistem.

#### 4.1 Batasan Implementasi

Perangkat lunak yang dibangun adalah “*Game Simulasi Pengendali Penerbangan*” yang masih jauh dari *gamesimulasi* pengendali penerbangan yang ada saat ini. Seperti dari hal pengaturan ketinggian pesawat, jadwal antrian pemberangkatan pesawat. Permasalahan ini terjadi dikarenakan adanya perbedaan bahasa pemrograman yang digunakan yaitu *Action Script 2.0* dengan editor *Adobe Flash CS3*, perangkat ini dipilih karena memang sudah dikenal luas untuk pembuatan aplikasi animasi maupun sejenis multimedia lainnya.

Sebagai sebuah sistem, tentunya perlu pengujian oleh *user*, maka dari itu pada tahapan pengujian dan analisis, penulis perlu berpijak pada data statistik yang didapatkan dari *surveyquestioner*. Data ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang kemampuan sistem untuk memudahkan *user* menikmati belajar dengan *software*.

#### 4.2 Tahap Proses Pembuatan

##### 1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan setelah pengumpulan data-data melalui penelusuran *literature* yang membahas mengenai pengendalian penerbangan. Dalam tahap analisis kebutuhan sistem ini, hal yang dianalisis adalah:

##### a. Analisis *input*;

- b. Analisis *output*;
- c. Analisis proses; dan
- d. Analisis antarmuka.

## 2. Perancangan Desain

Setelah dilakukannya analisis kebutuhan sistem, maka tahap selanjutnya adalah perancangan desain, beberapa hal yang dirancang adalah sebagai berikut:

- a. Diagram HIPO;
- b. Perancangan antarmuka.

## 3. Pemrograman

Kebutuhan antarmuka dirancang menggunakan Adobe Photoshop CS2 dan CorelDraw 14, sedangkan sistem dibangun dengan menggunakan *software Adobe Flash CS3*. Sedangkan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman *Action Script 2.0*.

## 4. Pengujian

Mengadakan pengujian dan menganalisis *software* secara sederhana dengan cara mengujikan aplikasi tersebut ke beberapa *user*. Tujuan dari pengujian sistem adalah mencari kesalahan-kesalahan yang masih terdapat pada sistem yang nantinya akan diperbaiki pada proses penyelesaian.

## 5. Penyelesaian

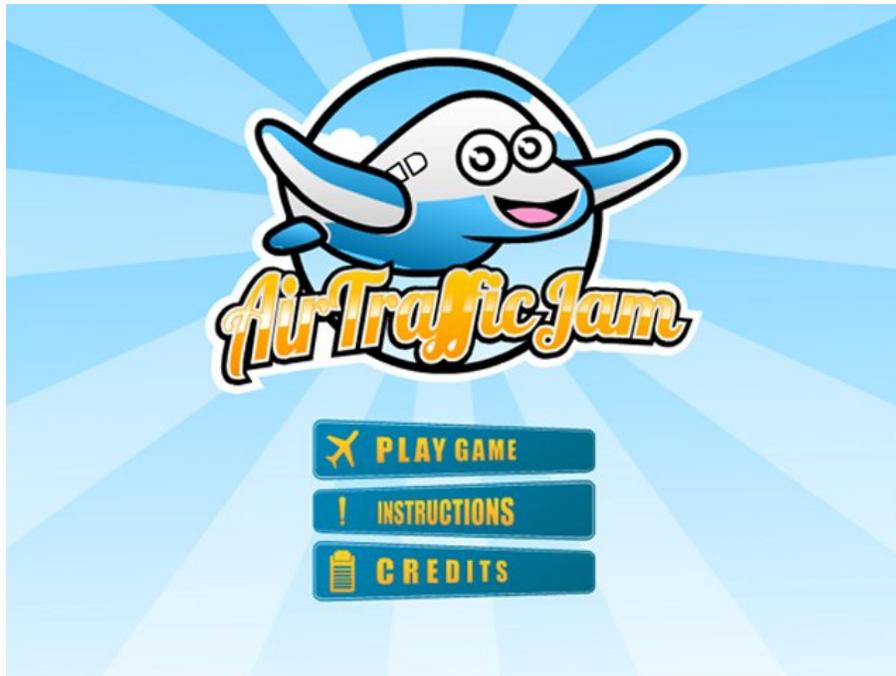
Tahap penyelesaian dilakukan apabila terdapat kesalahan pada proses pengujian, tahap penyelesaian bertujuan mempersiapkan sistem ini untuk dapat dipakai secara umum.

### 4.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dari *gameAir Traffic Jam* ini terdiri dari beberapa halaman yang memiliki proses berdasarkan fungsi dari halaman tersebut. Fungsi-fungsi tersebut merupakan penjabaran dari hasil analisis kebutuhan sistem. Implementasi antarmuka dari *gameAir Traffic Jam* adalah sebagai berikut:

#### 4.3.1 Halaman *Home*

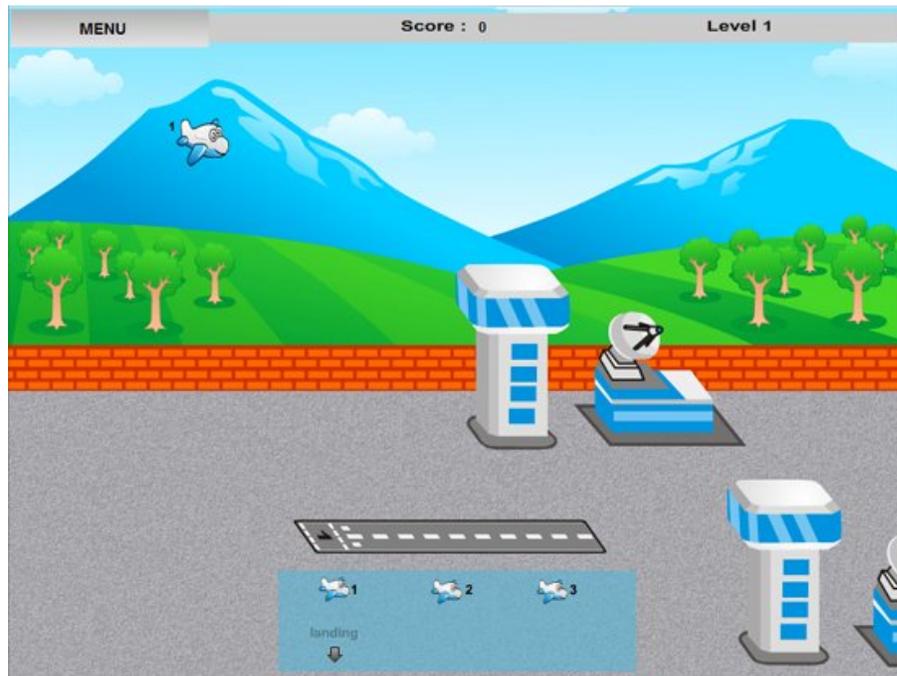
Halaman *home* merupakan halaman awal yang sekaligus menjadi halaman utama dari aplikasi ini. Pada halaman ini terletak semua menu utama dari aplikasi *Air Traffic Jam*. Halaman *home* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman *Home*

#### 4.3.2 Halaman *Play Game*

Halaman *playgame* merupakan halaman inti dari aplikasi *gameAir Traffic Jam*. Di halaman ini proses permainan terjadi, terdapat perhitungan skor serta animasi pesawat terbang, dimana pesawat tersebut harus didaratkan melalui panel navigasi agar skor dapat bertambah dan dapat melanjutkan ke *level* selanjutnya dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Halaman proses permainan dapat dilihat pada Gambar 4.2, Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



**Gambar 4.2**Halaman Proses Permainan pada *Level1*

Action Script untuk pergerakan awal pesawat:

```
onEnterFrame=function() {
    if(pertama < 375) {
        pertama += 1;

        if(pertama == 75) {
            pes2_jalan = true;
            wai ting2 = 0;
        }
        if(pertama == 150) {
            pes3_jalan = true;
            wai ting3 = 0;
        }
    }
}
```



**Gambar 4.3**Halaman Proses Permainan pada *Level2*



**Gambar 4.4**Halaman Proses Permainan pada *Level3*

Pada proses permainan, jika terjadi kegagalan pada *level1*, *level2*, *level3* akan muncul tampilan berupa animasi sederhana (*Game Over*) yang akan menampilkan dua tombol. Tombol *Play Again* berfungsi untuk mengulangi permainan tersebut dan tombol *Quit Game* berfungsi untuk keluar dari permainan. Halaman *Game Over* dapat dilihat pada Gambar 4.5, Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



**Gambar 4.5** Halaman *Game Over* pada *Level 1*

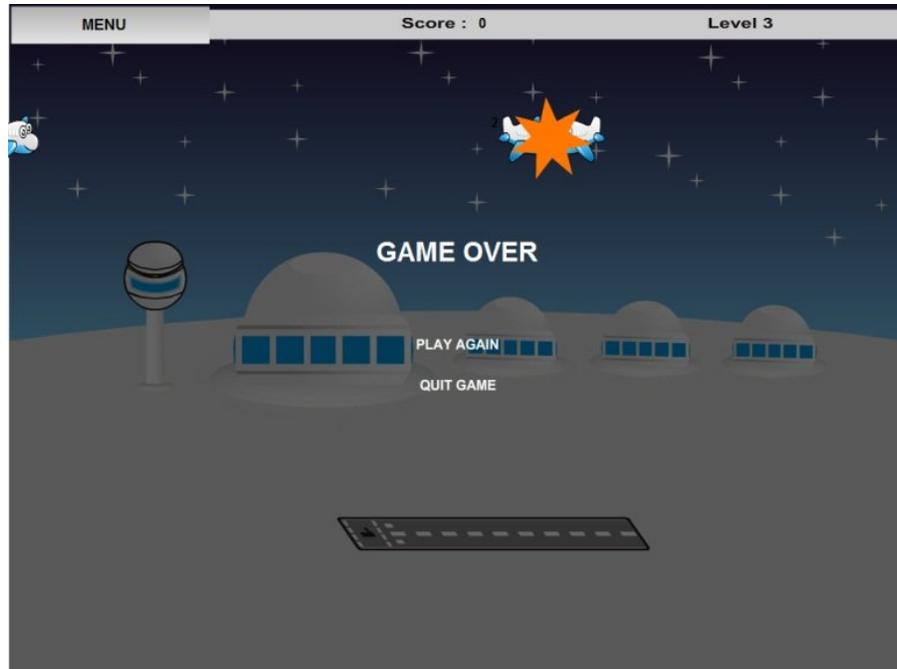
Action script untuk tabrakan pesawat:

```
if((this._x > 100) and (this.hitTest(_root.pes2))){
    _root.pes1_jalan = false;
    _root.pes2_jalan = false;
    _root.pes3_jalan = false;
    _root.ledakan._x = (this._x + _root.pes2._x)/2;

    _root.ledakan._y = this._y;
    loadMovie("sound/crash.swf", 2);
    _root.gotoAndStop('gameover');
}
```



**Gambar 4.6** Halaman *Game Over* pada *Level 2*



**Gambar 4.7** Halaman *Game Over* pada *Level 3*

Pada akhir proses permainan *level1* dan *level2* akan muncul tampilan berupa animasi sederhana yang menampilkan dua tombol. Tombol *Next Level* berfungsi untuk melanjutkan ke *level* berikutnya dan tombol *Quit Game* berfungsi untuk keluar dari permainan, sedangkan pada akhir proses permainan di *level3* akan muncul tombol kembali ke halaman utama dan tombol keluar dari permainan. Halaman akhir permainan dapat dilihat pada Gambar 4.8, Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.



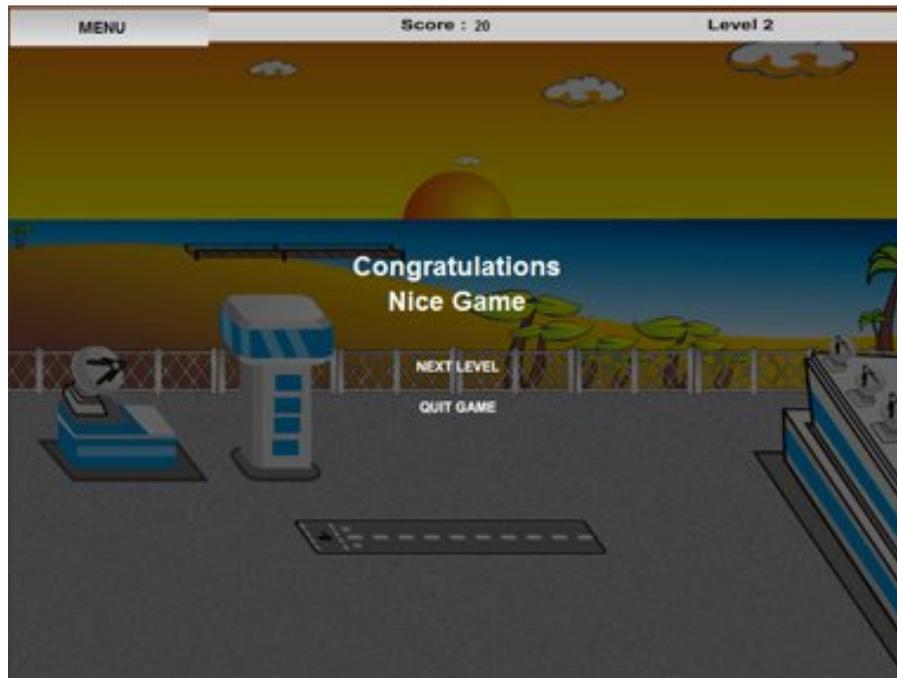
**Gambar 4.8** Halaman Akhir Permainan pada *Level1*

Action script penambahan score:

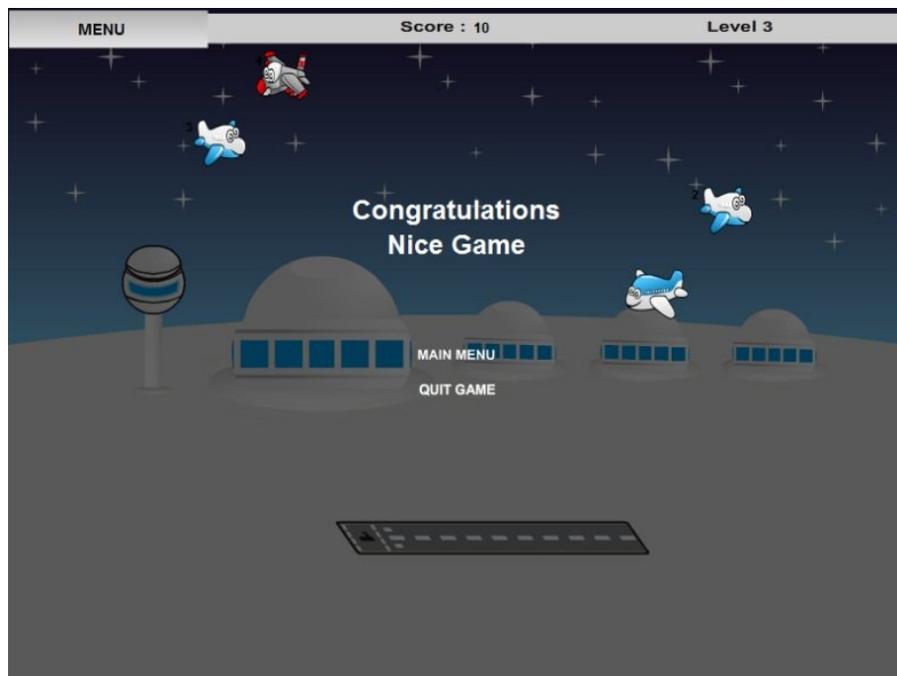
```
_root.score += 1;
```

Action script perhitungan score untuk melanjutkan ke level selanjutnya:

```
if(score == 10){
_root.gotoAndStop(' next level ');
}
```



**Gambar 4.9** Halaman Akhir Permainan pada *Level2*



**Gambar 4.10** Halaman Akhir Permainan pada *Level3*

### 4.3.3 Halaman *Instructions*

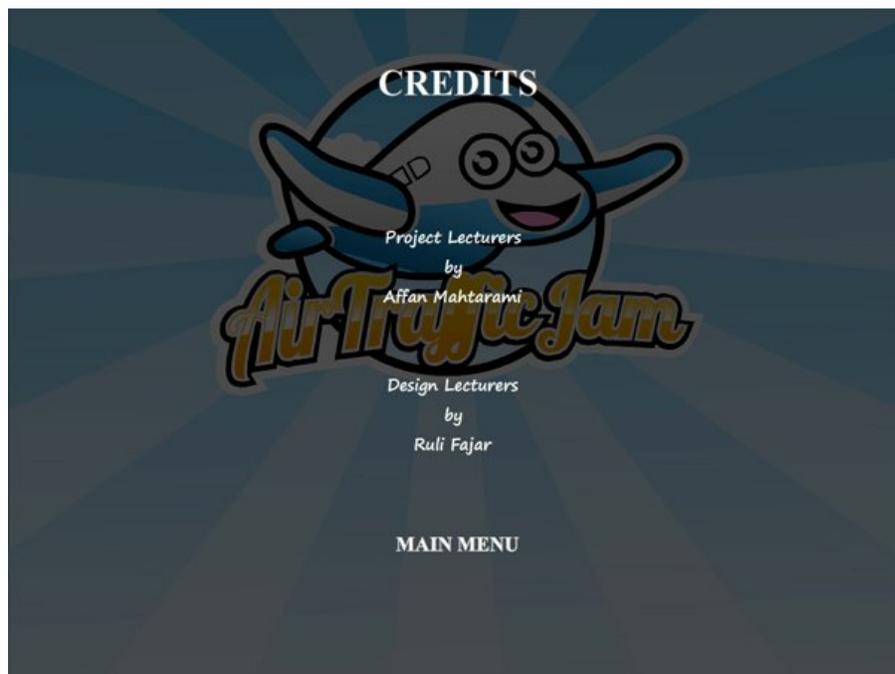
Halaman ini berisi tentang informasi aturan main dari aplikasi *Air Traffic Jam*. Di halaman ini terdapat dua tombol navigasi yaitu tombol *Main Menu* berfungsi untuk menampilkan kembali halaman utama (*Home*) dan tombol *Play Game* berfungsi untuk memulai permainan. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11** Halaman *Instructions*

#### 4.3.4 Halaman *Credits*

Halaman ini berisi animasi yang menampilkan informasi tentang pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan *gameAir traffic Jam* ini. Di dalam halaman ini terdapat tombol *Main Menu* yang berfungsi untuk berpindah ke halaman menu utama atau halaman *Home*. Antarmuka pada halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Halaman *Credits*

#### 4.4 Pengujian dan Analisis

##### 4.4.1 Pengujian dan Analisis Air Traffic Jam

Pengujian merupakan tahapan yang cukup penting pada proses pembuatan aplikasi ini. Pada tahapan ini *table* kuisisioner dibuat dan diisi oleh *user* (responden) mengenai kinerja software aplikasi *GameSimulasi Pengendali Penerbangan* ini. Dari pendapat responden yang tertuang di kuisisioner tersebut, akan didapat informasi mengenai sejauh mana *software* aplikasi ini dapat diterima oleh *user* sebagai sasaran utama dibuatnya aplikasi ini.

Pengujian ini adalah pengujian yang melibatkan 10 (sepuluh) orang *user* yang menggunakan langsung *software* aplikasi *Game Simulasi Pengendali Penerbangan*. Pada tahap ini, kuesioner berisi lima pertanyaan seputar aplikasi yang dibuat. 10 (sepuluh) *user* tersebut diminta untuk mencoba menjalankan aplikasi *game* simulasi pengendali penerbangan tanpa ada batasan waktu. Dengan cara seperti itu diharapkan para *user* dapat memberikan jawaban yang obyektif terhadap pertanyaan yang ada.

Daftar beserta jawaban dari kesepuluh *user* diringkas secara umur dan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Tabel Responden

Jenis Kelamin	Usia (Thn)	Interface	Navigasi	Minat	Keterampilan	Pemahaman
Perempuan	24	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup
Laki-Laki	27	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik
Perempuan	21	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Baik
Laki-Laki	24	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik
Laki-Laki	25	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
Laki-Laki	27	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
Laki-Laki	21	Baik	Baik	Sangat Baik	Cukup	Baik
Laki-Laki	25	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
Perempuan	21	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
Perempuan	21	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Cukup

Data-data yang diperoleh dari proses pembagian kuisisioner tersebut kemudian diolah menggunakan SPSS dengan metode analisis *cross tabs* untuk mendapatkan perhitungan dari respon yang dikumpulkan dari para responden.

Dari hasil kuisisioner yang telah diberikan kepada responden dapat diambil hasil analisisnya. Hasil perhitungan SPSS dari kuisisioner dapat dilihat pada table 4.2.

**Tabel 4.2** Tabel Hasil Kuesioner**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
interface * usia * gender	10	33.3%	20	66.7%	30	100.0%
navigasi * usia * gender	10	33.3%	20	66.7%	30	100.0%
kinerja * usia * gender	10	33.3%	20	66.7%	30	100.0%
manfaat * usia * gender	10	33.3%	20	66.7%	30	100.0%
tujuan * usia * gender	10	33.3%	20	66.7%	30	100.0%

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS tersebut di atas menjelaskan bahwa seluruh responden menjawab seluruh pertanyaan yang diberikan pada kuesioner dan dapat diuraikan hasil perhitungan kuesioner sebagai berikut:

1. Tampilan dan desain
  - a. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 16,7%.
  - b. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 33,3%.
  - c. Jenis kelamin laki-laki usia (26-30) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 33,3%.
  - d. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 16,7%.
  - e. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 25%.

f. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 75%.

## 2. Navigasi

a. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 16,7%.

b. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 33,3%.

c. Jenis kelamin laki-laki usia (26-30) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 33,3%.

d. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 16,7%.

e. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 25%.

f. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 75%.

## 3. Minat

a. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 16,7%.

b. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 16,7%.

c. Jenis kelamin laki-laki usia (26-30) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 16,7%.

d. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 33,3%.

e. Jenis kelamin laki-laki usia (26-30) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 16,7%.

f. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 75%.

- g. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 25%.

#### 4. Keterampilan

- a. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 33,3%.
- b. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 16,7%.
- c. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 16,7%.
- d. Jenis kelamin laki-laki usia (26-30) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 33,3%.
- e. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 75%.
- f. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 25%.

#### 5. Pemahaman

- a. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 16,7%.
- b. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 33,3%.
- c. Jenis kelamin laki-laki usia (26-30) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 16,7%.
- d. Jenis kelamin laki-laki usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 16,7%.
- e. Jenis kelamin laki-laki usia (26-30) tahun menjawab dengan jawaban sangat baik sebanyak 16,7%.
- f. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban cukup sebanyak 75%.

- g. Jenis kelamin perempuan usia (20-25) tahun menjawab dengan jawaban baik sebanyak 25%.

#### 4.4.2 Perbandingan Pengujian dan Analisis Game Airport Madness

Pengujian ini adalah pengujian perbandingan antara *Game Air Traffic Jam* dengan *Game Airport Madness* untuk mendapatkan hasil kinerja aplikasi antara kedua game tersebut. Adapun hasil dari pengujian perbandingan dari kedua game tersebut di jelaskan pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.3** Perbandingan *Air Traffic Jam* dengan *Game Airport Madness*

No	Poin Penilaian	Air Traffic Jam	Airport Madness
1.	Tampilan dan Disain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Game didesain dengan 3-4 pesawat.</li> <li>• Desain game berupa karakter animasi sederhana</li> <li>• Disain game kurang detail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Game didesain dengan banyak pemodelan pesawat</li> <li>• Desain game berupa animasi pesawat</li> <li>• Desain game lebih detail</li> </ul>
2	Navigasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berupa tombol yang digerakkan oleh mouse</li> <li>• Button navigasi berada di dalam panel navigasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berupa tombol yang di gerakkan oleh mouse</li> <li>• Button navigasi berada di tiap pesawat</li> </ul>
3.	Minat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangat menarik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangat menarik dan lebih menantang</li> </ul>
4.	Keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangat baik</li> </ul>
5.	Pemahaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurang kompleksnya fungsi dari ATC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi ATC sangat kompleks</li> </ul>

#### 4.5 Kekurangan Aplikasi

Aplikasi ini mempunyai beberapa kekurangan, yaitu:

1. Tidak ada proses *take off* terhadap pesawat;
2. Gambar animasi masih kurang halus;
3. Tampilan tombol navigasi tidak *user friendly*;
4. Jeda waktu kedatangan antara satu pesawat dengan pesawat lain masih harus disesuaikan dengan kecepatan pesawat.

#### 4.6 Kelebihan Aplikasi

Aplikasi ini mempunyai beberapa kelebihan, yaitu:

1. Pengguna dapat memahami peranan *Air Traffic Control* dalam kegiatan penerbangan;
2. Mudah digunakan dan dipahami;
3. Adanya sistem skor yang dapat dijadikan penilaian kemampuan menguasai permainan

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melalui berbagai tahapan dalam pembuatan aplikasi ini, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa point, yaitu:

1. *Game* ini dapat memberikan informasi kepada *user* tentang peranan seorang *Air Traffic Control*;
2. *Game* ini dapat menjadi salah satu alternatif pengisi waktu luang dalam bermain dan belajar;
3. *Game* ini dapat melatih keterampilan dan ketangkasan dalam pengorganisasian penerbangan dengan baik;
4. Berdasarkan hasil kuesioner, pengujian, dan analisis maka aplikasi ini dapat disimpulkan bahwa telah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

#### 5.2 Saran

Dalam *Game* Simulasi Pengendali Penerbangan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan agar dalam perkembangannya, *Game* Simulasi Pengendali Penerbangan ini akan dapat menjadi lebih baik.

Setelah melihat hasil yang dicapai, maka ada beberapa saran yang perlu disampaikan, yaitu

1. Gambar/animasi perlu diperhalus/diperbagus;
2. Perlu adanya penambahan proses yang interaktif terhadap *user*;
3. Perlu adanya pengembangan *game* yang lebih menyuguhkan tentang fungsi dan peran dari *Air Traffic Control* yang sesungguhnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Haryanto, Feri. 2011. *Game Arung Jeram Berbasis Flash*. Skripsi, tidak diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Irawan, Tedy. 2011. *Membangun Aplikasi GamePuzzle, Balap Mobil, Dan Tembak Menembak Antar Pesawat Dengan Menggunakan Adobe Flash CS3*. Universitas Gunadarma.

Mahardika, Galang Prihadi. 2010. *Game Drum Digital Menggunakan Hardware Controller*. Skripsi, tidak diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Rafrastara, Fauzi Adi; Prajoko, Hajar Sigit; Diginovac. 2009. *Membuat Game Fighting Dengan Flash*. Jakarta: Elek Media Komputindo.

Saputra, Arya. 2011. *Development Application Movebox Game in Mobile Phone Using J2ME*. Universitas Gunadarma.

Setiawan, Budi. 2008. *Air Traffic Controller, Pengatur Lalulintas Udara*. <http://www.ilmuterbang.com/artikel-mainmenu-29/atc-dan-komunikasi-udara/49-air-traffic-controller-pengatur-lalulintas-udara>. Diakses pada tanggal 03 Mei 2012.

Sibero, Ivan C. 2009. *Langkah Mudah Membuat Game 3D*. Yogyakarta: Mediakom.

Suciadi, Andreas Andi. 2003. *Menguasai Pembuatan Animasi Dengan Macromedia Flash MX*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Wahyono, Teguh. 2006. *36 Jam Belajar Komputer Animasi dengan Macromedia Flash 8*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Zeembri. 2006. *12 Jurus Pamungkas Animasi Kartun Dengan Flash 8*. Jakarta: Elex Media Komputindo.