

# PERANCANGAN GAME DESIGN DOCUMENT UNTUK GAME “GARUDA'S DISCIPLE”

## DESIGNING OF GAME DESIGN DOCUMENT FOR GARUDA'S DISCIPLE GAME

Sebastian Evan<sup>1</sup>, Aris Rahmansyah<sup>2</sup> dan Irfan Dwi Rahadianto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>§1 Desain Komunikasi Visual, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buahbatu - Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40257  
sebastianevan@student.telkomuniversity.ac.id, arisrahmansyah@telkomuniversity.ac.id,  
dwirahadianto@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak:** Garuda merupakan makhluk mitologi hindu yang dijadikan lambang negara Indonesia dan Pancasila yang sudah dipakai selama berpuluh-puluh tahun lamanya dan lambang Garuda tersebut menjadi pilar pemersatu negara Indonesia selama ini. Tetapi masih kebanyakan dari masyarakat yang belum tahu mengapa Garuda dijadikan sebuah lambang Pancasila atau sebagai lambang negara Indonesia. Ada alasan mengapa Garuda dijadikan sebagai lambang Negara Indonesia yaitu karena dari kisah mitologi Garuda yang menyelamatkan ibunya dari perbudakan, dan dari kisah tersebut memiliki kesamaan nasib yang dialami oleh bangsa Indonesia yang mencoba membebaskan rakyatnya dari penjajahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberi pengetahuan tentang alasan Garuda dijadikan Simbol Pancasila dan Lambang Negara Indonesia dengan menggunakan Media Game yang bergenre Side-scrolling, Fiksi, dan *Adventure*. Penulis sebagai Game Designer, mencari data dengan cara Studi Pustaka dan juga melakukan perbandingan karya sejenis untuk membandingkan game-game lain. Hasil perancangan yang penulis lakukan adalah sebuah game yang menceritakan kisah Garuda yang sudah diadaptasi.

**Kata kunci:** garuda, fiksi, mitologi, *adventure*, side-scrolling

**Abstract:** Garuda is a Hindu mythological creature that is used as a symbol of Indonesia and the symbol of Pancasila which has been used for decades and the Garuda symbol has become a unifying pillar of the Indonesia so far. But there are still a lot of the people who do not know why Garuda is used as a symbol of Pancasila or as a symbol of Indonesia. There is a reason why Garuda is used as a symbol of the Indonesia, namely because of the mythological story of Garuda who saved his mother from slavery, and from that story has the same fate experienced by the Indonesian people who tried to free their people from colonialism. The purpose of this research is to provide knowledge about the reasons why Garuda is made the Symbol of Pancasila and the National Emblem of Indonesia by using Media Games with the genres of Fiction, Adventure, and Puzzle. The writer as a game designer, is researching data by means of library studies and also doing comparisons of similar works to compare other games.

**Keywords:** mythology, fiction, struggle, history, library studies, similiar works

## PENDAHULUAN

Garuda Pancasila adalah lambang negara Indonesia, lambang Garuda sendiri diketahui oleh seluruh masyarakat Indonesia. Pada masa sekolah, masyarakat di Indonesia diajarkan bahwa Garuda dipilih menjadi lambang negara karena Garuda melambangkan bangsa yang besar dan negara yang kuat. Pada proses pembuatan lambang negara, Sultan Hamid II mengajukan Garuda sebagai salah satu alternatif. Kisah Mitologi Garuda yang menyelamatkan ibunya dari perbudakan menjadi salah satu alasan mengapa Garuda dipilih. Kemudian, penulis melakukan sebuah survey untuk mencari tahu apakah benar banyak masyarakat Indonesia yang belum mengetahui mengenai mitologi Garuda. Menurut survey tersebut, masih banyak dari masyarakat tersebut yang tidak mengetahui cerita dan mitologi dibalik dipilihnya Garuda menjadi lambang negara.

Garuda Pancasila yang menjadi simbol negara Indonesia, berdasarkan catatan Museum Nasional Indonesia, lambang negara Indonesia banyak terinspirasi dari arca Garuda Wisnu yang ditemukan di Trawas, Jawa Timur. Garuda merupakan kendaraan Dewa Wisnu dalam agama Hindu. Garuda digambarkan bertubuh emas, bersayap merah, dan memiliki tubuh seperti manusia. Menurut Mohammad Yamin, dalam 6000 Tahun Sang Merah Putih (1951), simbol burung Garuda sebagai kendaraan Dewa Wisnu mulai dikenal orang-orang Nusantara sejak abad ke-lima. Terdapat alasan kenapa Garuda menjadi simbol negara Indonesia yaitu kisah mitologi Garuda yang menyelamatkan ibunya dari perbudakan menjadi salah satu alasan mengapa Garuda dijadikan sebagai lambang negara Indonesia, Indonesia dirasa memiliki kesamaan nasib dan sejarah dengan Garuda untuk membebaskan rakyatnya dari penjajahan. Oleh karena itu Garuda juga menjadi inspirasi karena kebesaran serta kegagahannya yang menjadi inspirasi bangsa negara.

Game adalah sebuah media audio visual yang akan membuat konsumen bisa seakan-akan mengalami sendiri kejadian-kejadian yang terjadi di dalam ceritanya. Menurut Ernest Adams (Adams, 2010), game sangat membutuhkan harmoni pada desain mekanik dan gameplay yang seru yang akan membuat pemain lebih terikat dalam memainkan game tersebut dan lebih terlibat dalam mengenal bagaimana kisah perjuangan melalui game yang dibuat. Penulis merancang game yang memiliki fenomena yang serupa dengan topik yang dibahas. Game yang akan dirancang memiliki konsep fiksi/ *fantasy* untuk bisa mendapatkan perasaan bahwa pemain memainkan game fiksi. Game tersebut akan bergenre fiksi karena genre fiksi adalah genre yang lebih mudah untuk dicerna karena berasal dari imajinasi. Di Indonesia sendiri masih sedikit game yang dibuat oleh developer lokal, dan lebih sedikit lagi game yang membahas mengenai mitologi di Indonesia.

## **DASAR PEMIKIRAN**

### **Adventure Game**

*Adventure* game adalah game yang berfokus pada story dan eksplorasi, dan biasanya mengandalkan pemecahan masalah/*puzzle* untuk progression. Game *adventure* bisa berbentuk text atau graphical game. Player biasanya bisa dengan bebas mengambil waktu sebanyak-banyaknya dan menyesuaikan progress dengan preferensi diri sendiri. Biasanya tidak ada yang akan terjadi di dalam dunia gamenya jika player tidak melakukan apa-apa.

### **Game Designer Pipeline**

1. Brainstorming

Proses mendapatkan ide dan memikirkan dasar-dasar dari sebuah game

2. Membuat Cerita atau Premis

Proses membuat cerita dan premis utama yang akan digunakan pada game

3. Membuat Game Design Document

Proses membuat dokumen yang merincikan seluruh detail dari game

4. Membuat Level Design

Membuat dan mendesign level, dan bagaimana pengalaman player saat bermain

5. Production

Pembuatan game

6. Playtesting

Menguji coba game untuk mencari bug dan error

7. Post-Production

Update dan konten baru untuk game

### ***Game Design Document***

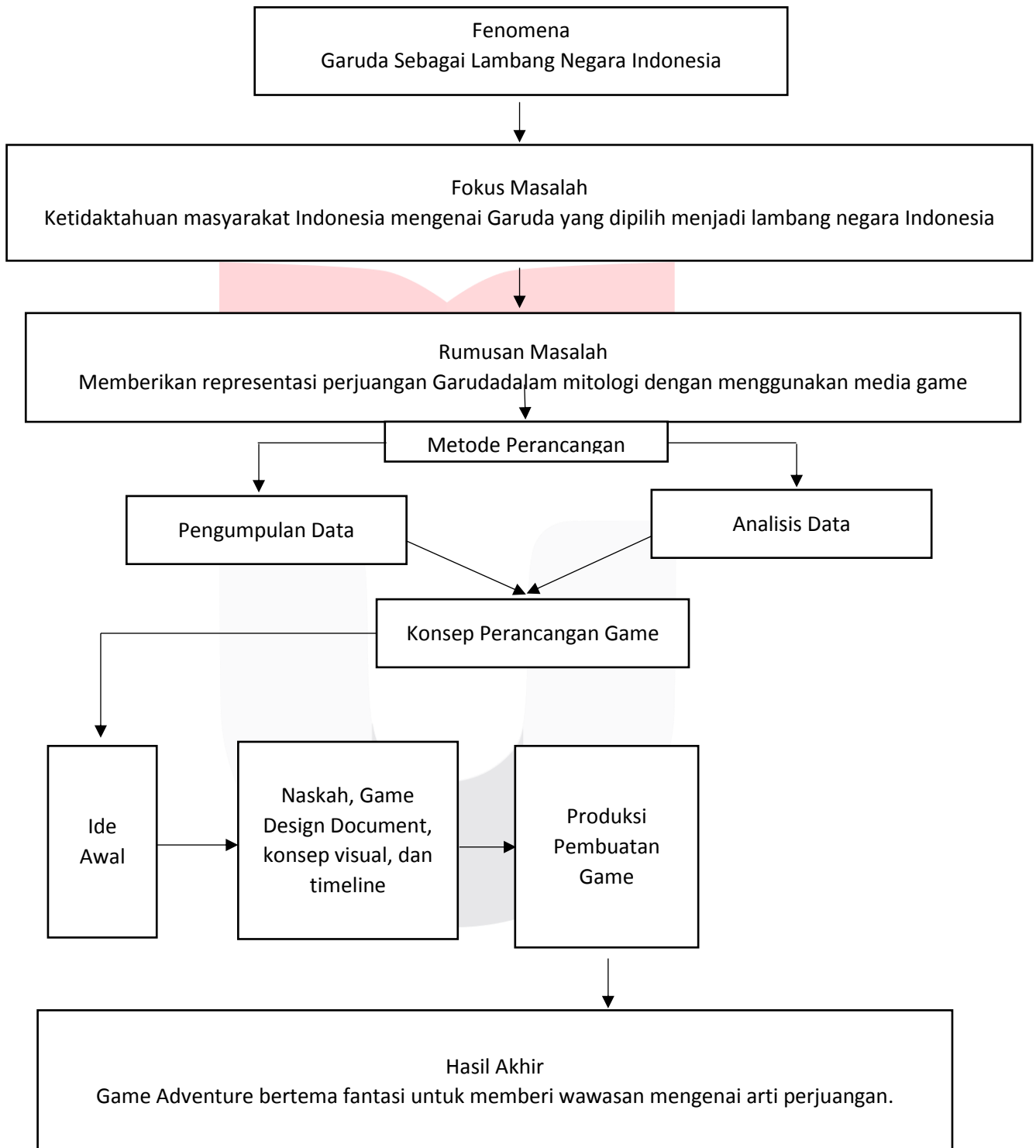
*Game Design Document (GDD)* adalah sebuah dokumen yang menjelaskan semua aspek dari *Game* yang sedang di rancang. *GDD* membahas mengenai mekanik dan rules dari *Gameplay*-nya, player experiencenya, serta semua detail-detail dari *Game* tersebut termasuk art dan audio. *GDD* tidak memiliki format yang standar, sehingga semua *Game designer* membuat formatnya masing-masing, oleh karena itu hal yang terpenting dalam *GDD* adalah kejelasan isinya dan penyampaiannya kepada tim developer. *GDD* adalah dokumen paling mendasar yang menjadi referensi untuk semua tim developer. Oleh karena itu *GDD* harus mencakup informasi sebanyak mungkin dan tidak mengulang-ulang informasi.

Walaupun *GDD* tidak memiliki format yang standar dan semua *Game designer* membuatnya sendiri-sendiri sesuai kebutuhan mereka, ada bagian-bagian yang penting dan harus dimasukkan kedalam sebuah *GDD* yaitu :

1. Daftar isi
2. *Game Introduction/Overview*  
Ringkasan dari game, menjadi gambaran besar
3. *Game Mechanics*  
Detail mekanik pada game
4. *Artificial Intelligence (AI)*  
Perilaku objek-objek pada game
5. *Game Elements*  
Menjelaskan semua mengenai elemen-elemen pada game
6. *Story Overview*  
Merinci cerita dari awal sampai akhir
7. *Game Progression*  
Flowchart dan Level
8. *System Menus*  
UI dan Menu

## PERANCANGAN

### Tahapan Perancangan



Gambar 1. Tahapan perancangan

## **Wawancara dan Studi Pustaka**

Anak Agung Gede Sayang Mega Putra, Iwayan Laksana, Wira

Setelah melakukan studi pustaka dan wawancara mengenai mitos dan mitologi Garuda, dapat disimpulkan sebuah cerita yang umum diketahui mengenai Garuda. Hasil dari wawancara dan studi pustaka semuanya merujuk kepada kisah mahabharata bagian adiparwa, maka dari itu bisa disimpulkan bahwa semua kisah Garuda semuanya berdasarkan dari kisah tersebut. Pada kisah tersebut disebutkan bahwa Garuda adalah seorang hybrid manusia dan burung yang merupakan putra dari Dewi Winata, yang ingin membebaskan Dewi Winata dari perbudakan ibu tirinya, Dewi Kadru. Pada semua ceritanya juga Garuda mengalahkan pasukan dewa untuk mendapatkan tirta amerta yang kemudian akan diberikan kepada Kadru dan para naga, untuk menghilangkan praktik perbudakan.

## **Analisis Karya Sejenis**

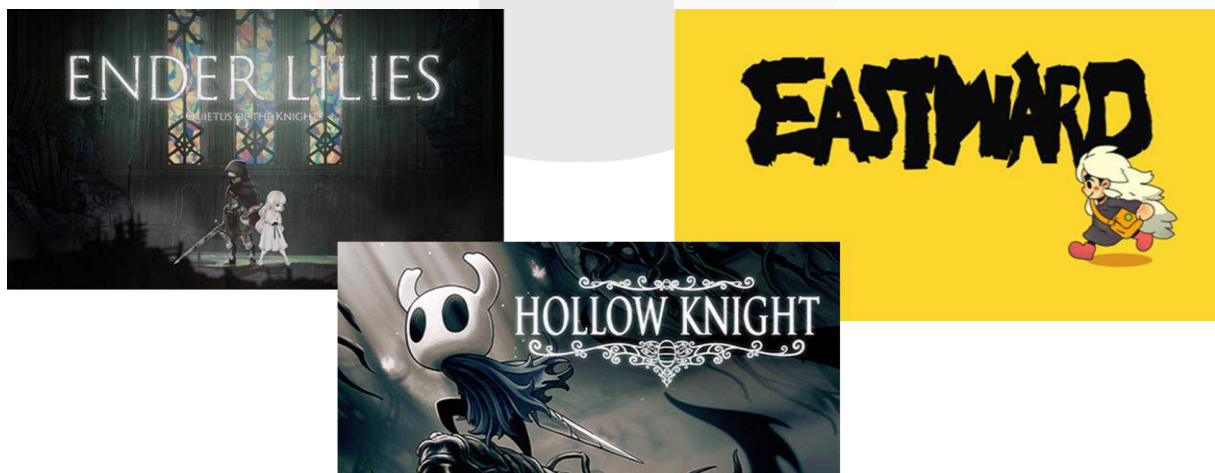
Studi Komparasi adalah penelitian yang membandingkan keadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau dua waktu yang berbeda guna mengetahui perbandingannya. (Sugiyono, 2014)

Pada analisis karya sejenis, disebutkan game Hollow Knight yang merupakan sebuah game 2D sidescrolling yang memiliki combat dan platforming yang menarik dan menantang. Pada game Hollow Knight, mekanik yang membuat game tersebut seru untuk dimainkan adalah sistem soul dan HP barnya, dimana saat player menyerang musuh, akan terkumpul soul yang bisa digunakan untuk healing. Sistem platforming dari game tersebut juga menarik dan memiliki mekanik-mekanik yang unik seperti walljump, dash, dan player bisa menyerang beberapa jenis spike untuk meloncat berkali-kali.

Kemudian, game kedua yaitu Eastward yang merupakan game 2D adventure. Pada Eastward, player bisa menggunakan 2 karakter dan berganti sesuka hati diantara 2 karakter tersebut. Player bisa menyelesaikan puzzle-puzzle dan melawan musuh dengan menggunakan mekanik tersebut. Player juga bisa menggunakan senjata-senjata dengan fungsi yang berbeda-beda.

Game Ender Lilies juga merupakan game 2D sidescrolling. Ender Lilies juga merupakan game yang berfokuskan kepada combat, tetapi Ender Lilies memiliki alur yang lebih datar dari yang lain. Ender Lilies juga memiliki sistem skill yang bisa diganti-ganti sesuai dengan keinginan player, membuat game tersebut bisa dimainkan dengan playstyle yang berbeda-beda.

Kebanyakan gameplay dan combat dari game Hollow Knight akan menjadi acuan dalam pembuatan combat system dan platforming pada game "Garuda's Disciple". Sistem mengganti karakter juga bisa dijadikan sebuah acuan untuk membuat mekanik dalam combat pada game "Garuda's Disciple" agar lebih menarik. Sistem mengganti equipment dari Eastward dan juga sistem mengganti skill dari Ender Lilies juga akan menjadi acuan untuk membuat skill system. Alur cerita dari Ender Lilies juga bisa menjadi acuan untuk membuat cerita dari game "Garuda's Disciple" agar lebih menarik.



Gambar 2. Ender lilies (kiri), Hollow knight (tengah), Eastward (kanan)



## Hasil Perancangan

### 1. Story Overview

Cerita dari game tersebut akan dimulai saat Garuda sedang melawan naga untuk menyelamatkan ibunya, pada pertarungan tersebut saat naga akan kalah, mereka mengancam akan membunuh ibunya jika Garuda tidak mengalah, naga meminta kekuatan dari Garuda untuk menggantikan nyawa ibu dari Garuda. Oleh karena itu Garuda mengalah dan kemudian pergi untuk hidup dengan ibunya di kahyangan.

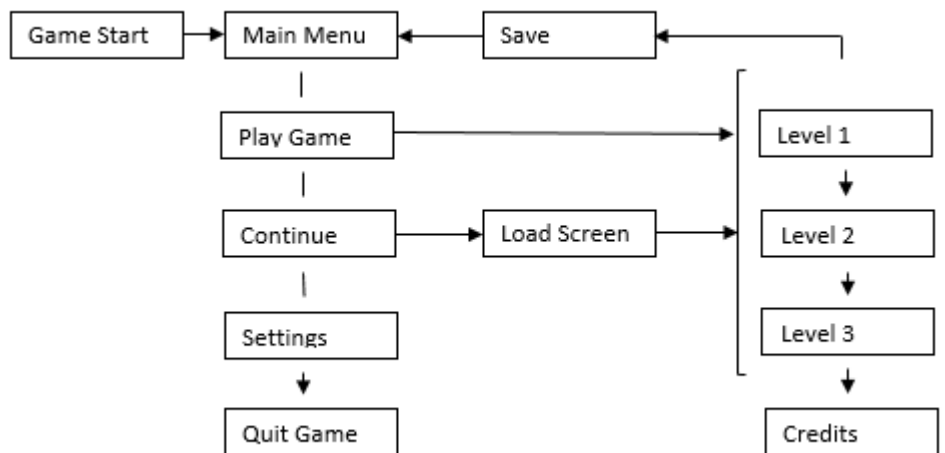
Beberapa tahun kemudian, para naga mulai menyerang dunia, dan kahyangan untuk dikuasai. semua penduduk kahyangan dan dunia yang sudah terjajah oleh naga, diperbudak, dan karena Garuda tidak memiliki kekuatan penuh, Garuda kemudian berlari ke dunia untuk mencari seseorang yang bisa membantunya untuk menghentikan para naga. Kemudian Garuda melihat ada seorang anak yang sedang diserang oleh salah satu pasukan naga, pada saat itu juga, nagantaka datang dan berusaha untuk menyelamatkan anak kecil tersebut. nagantaka sukses dalam menyelamatkan anak kecil tersebut.

Tetapi, nagantaka tergigit oleh ular tersebut, dan racun telah menyebar di badannya. Kemudian Garuda yang melihat kejadian tersebut, memutuskan untuk menolong nagantaka, menggunakan kekuatannya untuk menyembuhkan racun tersebut. Dari situ Garuda dan nagantaka mengobrol dan saling mengenal satu sama lain, dari situ ia menyadari bahwa nagantaka bisa membantunya untuk melawan para naga dan juga nagantaka memiliki semangat yang sama dengannya, yaitu untuk membebaskan dunia dari perbudakan para naga. Garuda melihat potensial yang tersembunyi di dalam protagonis dan merubah dirinya menjadi sebuah vajra (senjata hindu) untuk digunakan oleh protagonis saat bertarung. Vajra tersebut memiliki tiga bentuk lain yang akan bisa diambil kembali setelah mengalahkan tiga boss yang merupakan anak buah naga.

Naga mencari Garuda dengan tujuan untuk memusnahkannya dan mengambil seluruh kekuatannya. Setelah Garuda kalah dan berhasil lari, naga mengirimkan anak buah dan pasukannya untuk mencari dan membunuh Garuda. Di sisi lain, dengan bantuan protagonis, Garuda juga mencari pecahan-pecahan dari kekuatannya sendiri untuk mengembalikan kekuatannya secara penuh.

Saat protagonis memulai petualangannya, ia akan memulai dengan berpetualang ke ladang/danau yang berada di dekat desa tempat protagonis tinggal. Protagonis akan melawan beberapa dari pasukan naga dan pada akhir dari map tersebut protagonis akan melawan salah satu boss dari naga. Setelah itu protagonis akan melanjutkan ke sebuah gunung/lembah yang memiliki sebuah pintu/gerbang/portal yang menuju ke tempat diluar dimensi dimana naga tinggal. Di gunung/lembah tersebut protagonis akan menemukan sebuah pemukiman yang menjual barang-barang kebutuhan sehari-hari dan tempat menginap. Kemudian setelah pergi dari pemukiman tersebut protagonis akan melanjutkan melewati gunung/lembah dan akan bertemu dengan boss ke 2 yang menjaga pintu/gerbang/portal tersebut. Kemudian setelah memasuki gerbang tersebut protagonis akan mencari tempat tinggal naga dan akan bertemu dengan boss ke 3. Setelah itu protagonis akan bertemu dengan Takshaka dan melawannya.

## 2. Flow Chart



Gambar 3. Flowchart game garuda's disciple

Flowchart diatas menunjukkan bagaimana alur dari game Garuda's Disciple. Player bisa memulai gameplay dari main menu dengan play game, yang akan memulai game dari awal dan akan masuk ke tutorial terlebih dahulu. Player akan diberi pilihan untuk melewati tutorial, dan jika player melewati tutorial player akan diberi item yang seharusnya didapatkan pada tutorial. Player juga bisa memilih untuk langsung melanjutkan game sebelumnya dengan memilih continue.

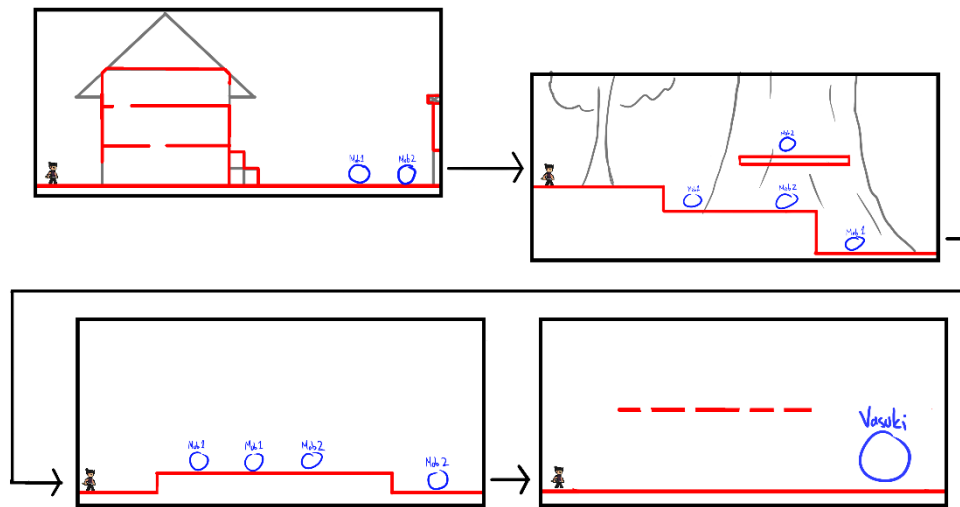
#### 1) Level 1 (Tutorial)

Player akan memulai game di desa yang merupakan tempat tinggal Nagantaka. Kemudian player akan diberi petunjuk gambar dan tulisan yang memberi tahu mengenai kontrol dasar yang merupakan, melompat, movement, dash, dan normal attack. Kemudian player akan keluar dari desa tersebut dan tidak jauh dari sana akan ada mini boss (Mob 1 dan 2) dimana player bisa mencoba kontrol tersebut. Kemudian boss tersebut akan mengeluarkan drop berupa bagian dari kekuatan Garuda yang memungkinkan player untuk mengganti senjata menjadi Gada. Disini akan ada tutorial (tooltip) yang menunjukkan bagaimana mengganti senjata, dan menggunakan skill.

Kemudian setelah ini player akan dibebaskan ke dunia game tersebut dan bisa mengeksplorasi.

## 2) Level 1 (Danau dekat desa)

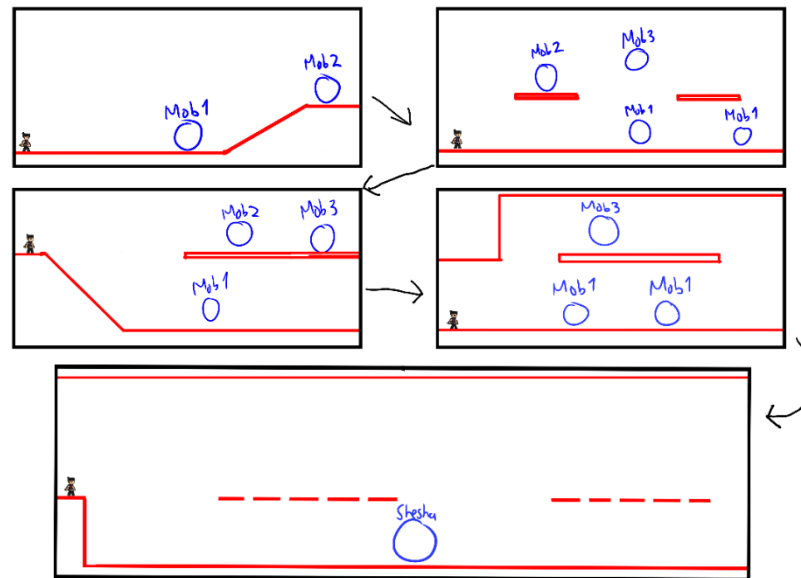
Pada level pertama tersebut player akan bisa mengeksplorasi daerah danau, sebuah danau yang terletak di dekat desa. Disini adalah tempat musuh-musuh yang memiliki difficulty yang rendah sehingga area tersebut bisa menjadi area yang ramah bagi pemain baru. Area tersebut memiliki beberapa bagian. Bagian pertama adalah bagian pinggiran/pantai dari danau tersebut, pada area tersebut akan ada musuh-musuh melee yang hanya memiliki moveset berjalan, jika player mengenai musuh-musuh tersebut player akan menerima damage. Kemudian bagian kedua adalah bagian dari danau yang seperti rawa-rawa, bagian tersebut memiliki musuh yang sama dengan bagian satu. Kemudian bagian ketiga akan dikenalkan musuh-musuh yang bisa menembakan projectile dan memiliki moveset yang lebih agile. Pada bagian terakhir ini pula akan ada jalan penghubung untuk memasuki area 2, tetapi sebelum player bisa melanjutkan ke area 2, akan ada boss (Vasuki) yang memiliki moveset yang memiliki mekanik yang sama dengan moveset keris. Setelah player berhasil mengalahkan boss tersebut, player akan mendapat kekuatan Garuda kembali yang memungkinkan player untuk merubah senjatanya menjadi keris.



Gambar 4. Level 1

### 3) Level 2 (Pegunungan)

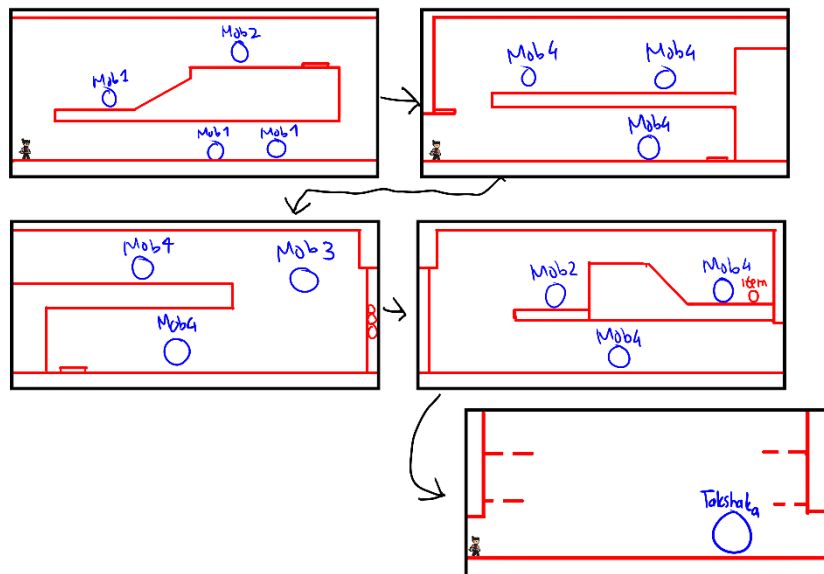
Pada level kedua player akan memulai pada kaki gunung yang merupakan lapangan kosong yang memiliki musuh dengan tema pegunungan. Musuh pada tempat tersebut bisa melakukan serangan range dengan menembakan projectile kepada pemain. Kemudian setelah dari kaki gunung, player akan melanjutkan kepada bagian hutan-hutan yang memiliki beberapa trap yang akan berada di tanah dan atas pohon. Kemudian pada bagian terakhir player akan menemukan sebuah ruin dan akan memasukinya. Di dalam ruin tersebut akan ada enemy yang memiliki hp yang lebih banyak karena enemy-enemy tersebut terbuat dari batu dan memiliki ketahanan yang lebih banyak. Kemudian di akhir dari ruin tersebut player akan bertemu dengan boss yang menjaga sebuah portal. Boss tersebut (Shesha) memiliki kekuatan dan mekanik yang sama dengan trisula. Jika player mengalahkan boss tersebut player akan mendapatkan kekuatan Garuda kembali yang memungkinkan player untuk merubah senjatanya menjadi trisula. Portal tersebut adalah jalan menuju Level 3 yang merupakan Kahyangan.



Gambar 4. Level 2

#### 4) Level 3 (Kahyangan/Tempat para Dewa)

Pada level ini player akan menemukan dirinya berada di ujung sebuah jembatan yang hancur, dengan sebuah istana/bangunan yang megah di depannya. Player akan mengeksplorasi area tersebut dan akan menemukan jumlah musuh yang lebih banyak pada bagian awalnya. Kemudian pada bagian selanjutnya player akan menemukan musuh-musuh dengan resist dan defense yang lebih kuat sehingga akan lebih sulit untuk dilawan. Kemudian setelah itu player akan menemukan sebuah boss yang menjaga sebuah gerbang yang besar. Boss tersebut memiliki moveset yang sama seperti moveset kandik dan jika player mengalahkan boss tersebut player akan mendapatkan kekuatan Garuda kembali yang memungkinkan player untuk merubah senjatanya menjadi Chakram.



Gambar 5. Level 3

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang sudah didapatkan, penulis menyimpulkan bahwa masih banyak orang-orang yang tidak mengetahui mengenai cerita Mitologi Garuda. Garuda sendiri adalah simbol dari Republik Indonesia, dan Garuda memiliki cerita asalnya sendiri yang jarang diketahui oleh orang-orang Indonesia sendiri. Garuda adalah seorang pejuang yang memperjuangkan kebebasan dan kemerdekaan. Pada cerita mitologinya, Garuda adalah sosok yang memperjuangkan kemerdekaan ibunya dari perbudakan para naga, dengan cara melawan dan menerobos Kahyangan untuk mendapatkan Tirta Amerta untuk diberikan kepada para naga.

Setelah mengetahui cerita dari Garuda tersebut, penulis kemudian merancang game yang berjudul "Garuda's Disciple", dan mengadaptasi cerita tersebut. Penulis mengambil cerita pertarungan Garuda, tetapi lawan tersebut dirubah dari dewa-dewa hindu yang tinggal di Kahyangan, menjadi para naga. Penulis juga mengambil 3 karakter naga yaitu Vasuki, Shesha dan Takshaka untuk menjadi boss di dalam game. Ketiga

karakter tersebut merupakan 3 naga yang paling sakti pada cerita mitologi tersebut. Penulis kemudian menambah seorang karakter yaitu Nagantaka, seorang remaja yang diberikan kekuatan oleh Garuda. Nagantaka adalah karakter utama pada game, hal tersebut dilakukan agar player bisa lebih terikat kepada game tersebut.

Penulis kemudian memulai tahap produksi game sesuai dengan *game designer pipeline*, dan *game design document*. Hal yang paling penting adalah membuat *game design document*, dan membuat game tersebut mengikuti *game design document* tersebut dan berkoordinasi dengan seluruh tim developer.

### Saran

Dalam pengerjaan game ini penulis menemukan beberapa kesulitan yang dihadapi. Salah satunya adalah kurang nya referensi. Penulis berharap agar siapapun yang nantinya akan merancang sebuah game, agar terlebih dahulu memiliki referensi yang besar dan banyak agar bisa lebih fleksibel dalam memilih seperti apa desain game yang menarik, dan bisa berhasil di pasar. Kemudian ada juga kendala dalam level design dan user experience, untuk hal ini penulis menyarankan agar siapapun yang nantinya akan merancang game, agar bisa berkomikasi dengan *player-base*-nya terelebih dahulu dan mengetahui bagaimana cara-cara berpikir setiap pemain yang berbeda-beda.

### DAFTAR PUSTAKA

Agustriyana. (2017). *"Fully Human Being Pada Remaja Sebagai Pencapaian Perkembangan Identitas."*

Al, Surahman. (2016) *Metodologi Penelitian, (Jakarta Selatan: Pusdik SDM Kesehatan)*

Bates, B. (2004). *Game Design Second Edition*. Cengage Learning PTR; 2nd Edition.

Bossom, A. (2016). What are Video Games ? In A. Bossom, *Video Games* (p. 20).

London: Bloomsbury Publishing.



Claycamp, H. J., & Massy, W. F. (2016). A Theory of Market Segmentation. *A Theory of Market Segmentation*, 388.

Fullerton, T. (2008). *Game Design Workshop : a Playcentric Approach to Creating Innovative Games Second Edition*. Elsevier Inc.

Gesmi, I. H. (2018). Pengertian Pancasila. In I. H. Gesmi, *Buku Ajar Pendidikan Pancasila* (p. 1). Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.

Indriyo Gitosudarmo. (2008) *Manajemen Pemasaran*. BPFE – Yogyakarta.

Rahmawati, F. E. (2019). *Meneroka Garuda Pancasila Dari Kisah Garudeya*. Malang: UB Press.

Rouse, R. (2005). *Game Design Theory & Practice Second Edition*. Wordware Publishing Inc.

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*.

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.