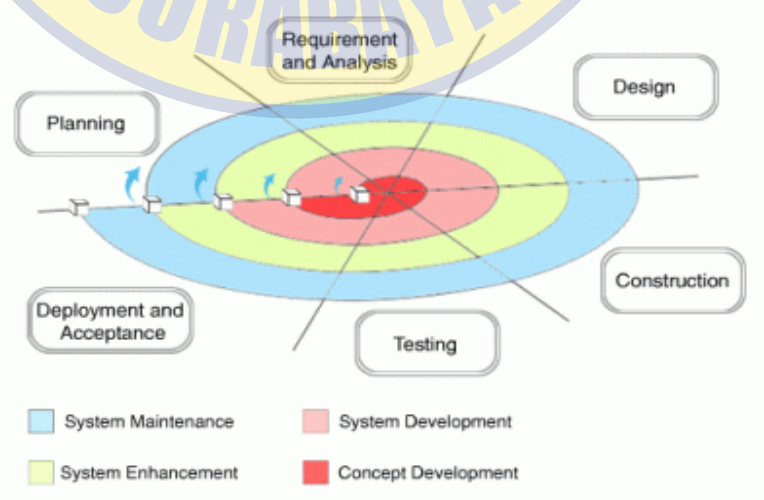
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Pengembangan Sistem

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan game jigsaw puzzle quiz sejarah dan budaya bangsa Indonesia untuk anak-anak dan remaja adalah menggunakan prosedur pengembangan yang mengacu pada model putaran mengeliling (*Spiral*). *Spiral* model merupakan model pengembangan yang menggabungkan antara *waterfall* dan *prototyping* untuk menyelesaikan suatu perangkat lunak. Selain itu, *Spiral* model memiliki tahapan-tahapan yang lebih kompleks. Sehingga sistem pengembang perangkat lunaknya akan menghasilkan keputusan yang *final*. Model pengembangan perangkat lunak Spiral memiliki 6 tahapan, yaitu: tahap perencanaan (*Planning)*, tahap analisis kebutuhan (*Requirement Analysis)*, tahap desain (*Design*), tahap pembuatan (*Construction*), tahap pengujian (*Testing*) dan tahap evaluasi (*deployment and acceptance*).



Gambar 3.1 Metodologi *Spiral Model*

3.1.1 Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan aktivitas untuk menentukan tujuan, alternatif dan kendala informasi lainnya yang di butuhkan untuk pengembangan perangkat lunak. Adapun hasil dari perencanaan pembuatan *game* "Jigsaw Puzzle Quiz Sejarah dan Budaya Bangsa Indonesia" yaitu dengan melihat kurangnya *game* edukasi untuk memperkenalkan sejarah dan budaya bangsa indonesia secara kompleks saat ini.

3.1.2 Analisis kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Analisis kebutuhan merupakan proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak yang dikembangkan. Analisi kebutuhan berguna untuk mengetahui dan memahami kebutuhan perangkat lunak yang nantinya digunakan oleh pengguna. Proses analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan studi literatul mengenai permasalahan untuk melestarikan sejarah dan budaya bangsa indonesia dengan permainan *Jigsaw Puzzle Quiz* kepada anak-anak dan remaja. Selain itu, dilakukan analisi untuk kebutuhan perangkat lunak dan mencari informasi untuk mengenai kebutuhan software dan hardware yang digunakan untuk menjalankan aplikasi. Adapun hasil dari analisi kebutuhan berupa kebutuhan perangkat fungsional, kebutuhan software dan kebutuhan hardware adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan Fungsional

Dari hasil studi literatul dan observasi, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan fungsional yang dibutuhkan untuk permainan *game jigsaw puzzle quiz* sejarah dan budaya bangsa Indonesia adalah sebagai berikut:

1) Terdapat 10 Stage *level* di dalam menu pilihan sejarah dan budaya yang setiap *level*nya memiliki peraturan yang berbeda.
2) Setiap *Stage Level* memiliki pilihan stage yang telah disediakan untuk pemain sehingga dapat memulai level 1 dengan tingkat kesulitan yang lebih mudah terdahulu. Stage *level* 1 dan 2 terdapat 4 potongan gambar berserta kuis, stage *level* 3 dan 4 terdapat 6 potongan gambar berserta kuis, stage *level* 5 dan 6 terdapat 8 potongan gambar beserta kuis, stage *level* 7 dan 8 terdapat 10 potongan gambar beserta kuis, stage level 9 dan 10 terdapat 12 potongan gambar beserta kuis, dengan tingkatan kesulitan yang berbeda-beda.
3) Pada permainan terdapat score yang telah ditentukan, setiap pengguna yang berhasil menyelesaikan permainan dengan score tertinggi, maka akan membuka level selanjutnya. Ketika pengguna menyusun *puzzle* dan menjawab *quiz* dengan benar akan muncul indikator bahwa jawaban benar dan sebaliknya.
4) Pada level 1 dan 2, pengguna diharuskan menyusun puzzle yang muncul dengan 4 potongan beserta kuis.
5) Pada level 3 dan 4, pengguna diharuskan menyusun puzzle yang muncul dengan 6 potongan beserta kuis.
6) Pada level 5 dan 6 , pengguna diharuskan menyusun puzzle yang muncul dengan 8 potongan beserta kuis.
7) Pada level 7 dan 8, pengguna diharuskan menyusun puzzle yang muncul dengan 10 potongan beserta kuis.

8) Pada level 9 dan 10, pengguna diharuskan menyusun puzzle yang muncul dengan 12 potongan beserta kuis.

9) Ada tombol pengaturan (*Setting*) yang terdapat beberapa fungsi yaitu untuk mengetahui informasi game, mengatur suara musik, dan mengatur suara tombol pada permainan.

10) Ada tombol link video tutorial untuk mengatahui cara bermain jigsaw puzzle quiz sejarah dan budaya bangsa Indonesia.

b. Analisis Kebutuhan Software

Hasil analisis kebutuhan *software* yang diperlukan dalam pengembangan game *Jigsaw Puzzle Quiz* Sejarah Dan Budaya Bangsa Indonesia adalah sebagai berikut:

1) *Game Unity* untuk membuat *game* edukasi.

2) Desain *interface* menggunakan *Adobe Illustrator*.

3) *Sotfware yED Graph Editor* untuk merancang *flowchart.*

4) New Mockup 3 untuk membuat storyboard.

5) *Device android* untuk melakukan *running* program.

c. Analisis Kebutuhan Hardware

Hardware yang digunakan untuk *game* edukasi ini adalah menggunakan sebagai berikut:

1) Laptop Lenovo

2) *Smartphone* bersistem Operasi Android minimal 5.0 (Lollipop)

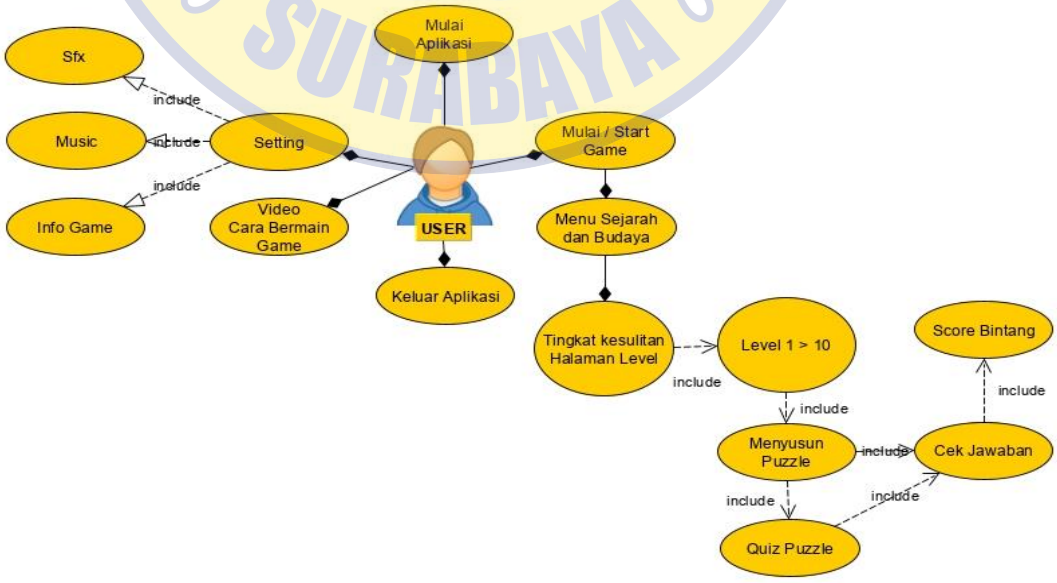
3.1.3 Desain (*Design*)

Desain merupakan proses multi langkah yang berfokus pada desain pembuatan perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan prosuder pengodean. Pada tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program dalam tahap selanjutnya. Tahapan desain ini meliputi: perancangan UML (*Unified Modelling Language*), perancangan *flowchart*, dan perancangan desain tampilan (*user interface*).

Adapun perancangan *UML*, perancangan *flowchart* dan *user interface* adalah sebagai berikut:

a. Uml (*Unified Modelling Language*)

Perancangan *use case* diagram pada *game* "*Jigsaw Puzzle Quiz* Sejarah dan Budaya Bangsa Indonesia" oleh *user*. Digunakan untuk memudahkan pembuatan game serta penulisan kode. Diagramnya dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3.2 *Use Case* Diagram *Game*

Definisi Actor pada game "*Jigsaw Puzzle Quiz* Sejarah dan Budaya Bangsa Indonesia" bisa dilihat pada Tabel 3.1

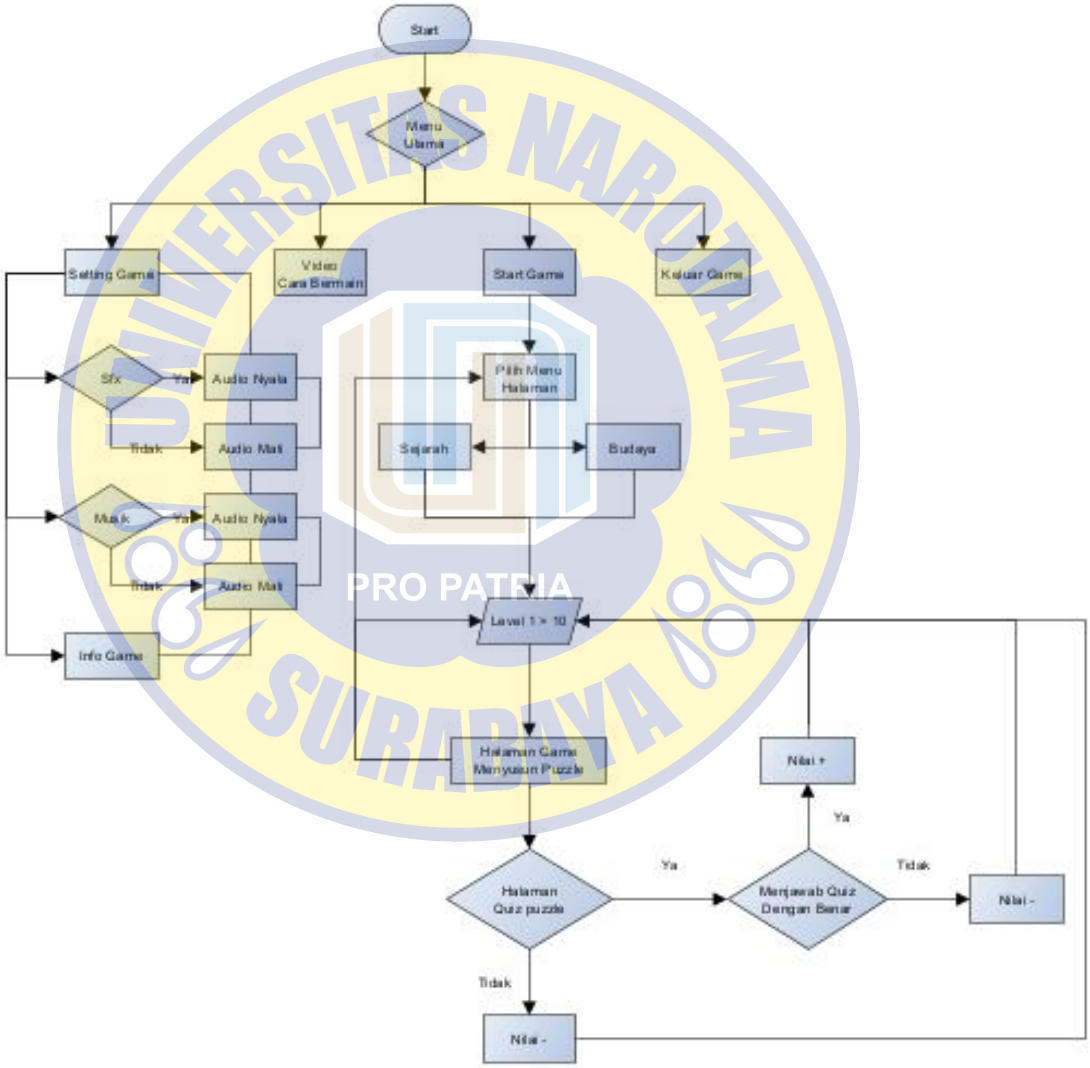
Tabel 3.1 Definisi Aktor User

No	Use Case	Deskripsi
	User	*User* merupakan aktor dari *game* "*Jigsaw Puzzle Quiz* Sejarah Dan Budaya Bangsa Indonesia" yang memainkan *game*, mengatur *sound,* melihat halaman informasi, dan halaman *video* cara bermain.
1	Mulai Aplikasi	Proses awal untuk menjalankan aplikasi yang dimuculnya sebuah *splash screen* kemudian akan masuk kedalam menu utama yang terdiri dari *Start game*, Setting *game,* dan video cara bermain.
2	*Setting Game*	Merupakan fitur untuk mengatur setelan game yang terdapat beberapa fungsi yaitu: suara tombol pada *game*, suara musik pada *game*, serta tempat dimana letak informasi *game*.
3	Informasi	Merupakan fitur untuk menampilkann detail informasi *game* yang dimainkan.
4	*Video* Cara Bermain	Merupakan fitur *tutorial video* cara bermain *game* "*puzzle quiz* sejarah dan budaya bangsa Indonesia".
5	Keluar Aplikasi	Proses ketika *user* ingin keluar dari aplikasi.

6	Mulai *Game*	Merupakan fitur untuk memulai *game* "Jigsaw Puzzle Quiz Sejarah dan Budaya Bangsa Indonesia"
7	Menu halaman Sejarah dan Budaya Bangsa Indonesia	Merupakan tempat dimana *user* dapat memilih permainan yang ingin terlebih dahulu dimainkan sebelum memasukin *game puzzle* dan *quiz*.
8	*Level*	Merupakan fitur untuk memilih *level* permainan yang ada didalam *game*.
9	Halaman *Puzzle*	Merupakan fitur untuk melakukan penyusunan gambar secara acak dengan sempurna.
10	*Quiz Puzzle*	Merupakan fitur untuk menjawab pertanyaan pada gambar dari sebuah puzzle yang sudah disusun dengan sempurna.
11	Pilih jawaban	Proses untuk mengecek jawaban benar atau salah yang telah dipilih *user*.
12	*Score* Bintang	Proses menghitung skor yang diperoleh *user* untuk mendapatkan bintang dari hasil jawaban.

b. Flowchart

Dalam pengembangan *game* edukasi "*Jigsaw Puzzle Quiz* Sejarah dan Budaya Bangsa Indonesia, *flowchart* digunakan untuk menunjukkan alur/langkah dan menggambarkan urutan-urutan instruksi dari *game* edukasi ini. Adapun *flowchart* dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3.3 Tampilan *Flowchart Game* Untuk Unity

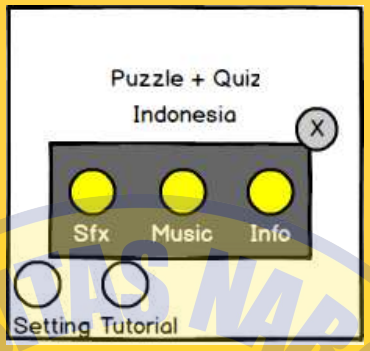
c. Storyboard

Storyboard digunakan untuk menggambarkan rancangan antarmuka (*User Interface*) yang berguna untuk mempermudah dan mendeskripsikan rancangan aplikasi pada *game.* Storyboard bisa dilihat pada tabel 3.2

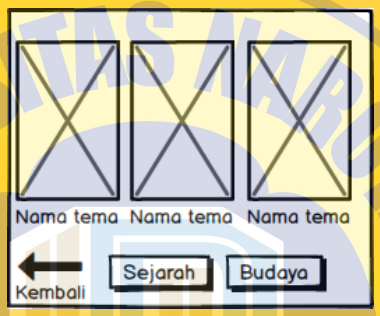
Tabel 3.2 Storyboard Pada *Game Jigsaw Puzzle Quiz* Sejarah dan Budaya Bangsa Indonesia.

Scene	Nama	Desain	Isi
1	Splash		• Tulisan "CINDAKU HR GAMES" • Logo "Unity" • Logo "HR (Hendrik Rusdianto)"
2	Menu Utama		• Background Puzzle • Tulisan "Puzzle + Quiz Indonesia" • Tombol *Play*, ketika user ingin segera memulai permainan • Tombol *Setting,* memiliki 3 fungsi tombol untuk game • Tombol Tutorial, cara bermain puzlle

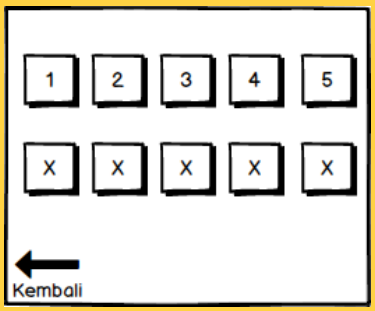
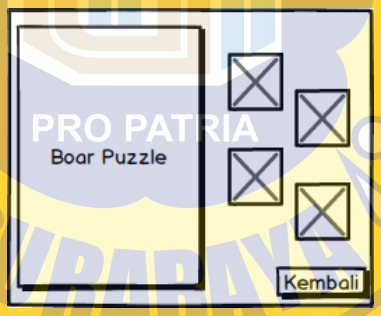
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA

3	*Setting*		• Tombol pengaturan *sound on*/*off* pada *game,* yaitu Musik game dan Sfx • Tombol Info game, ketika *user* ingin mengetahui informasi dari *game* • Tombol *Exit* untuk keluar dari *window Setting*
4	Informasi		• Tulisan Informasi yang berisi tentang pembuatan game • Logo "Universitas Narotama Surabaya" dan "Fakultas Ilmu Komputer" *user* dapat menekan logo dan dapat masuk ke website tersebut • Tombol kembali ke menu utama.

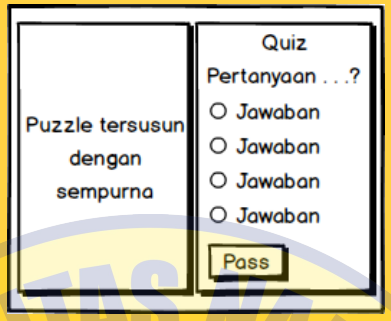
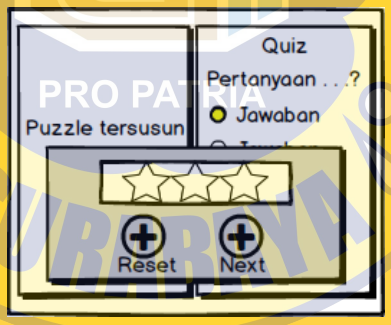
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA

5	Halaman Menu Sejarah dan Halaman Menu Budaya		• Background tombol. Ketika user ingin masuk ke menu level maka tombol tersebut harus ditekan. • Tombol nama budaya/sejarah, user akan berpindah ke halaman menu budaya/sejarah. • Memiliki logo garuda di background halaman • Tombol kembali ke halaman menu utama.

UNIVERSITAS MARITIM PRO PATRIA SURABAYA

6	Halaman *Level*		• Tombol *level* 1 sampai 10 • Level 5 sampai 10 masih di Unlock • Tombol kembali ke halaman menu sejarah dan budaya
7	Halaman *Puzzle*		• Menyusun *puzzle*, *user* akan bermain menyusun puzzle dalam board puzzle dan jika user menyelesaikan dengan sempurna maka muncul halaman Quiz disamping board puzzle. • Tombol kembali ke menu level.

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

8	*Quiz puzzle*		• Tulisan soal dari quiz puzzle. • Pilihan empat jawaban, user harus memilih salah satu jawaban yang telah disediakan. • Tombol Pass, jika user tidak ingin menjawab soal
9	Halaman *Finish*		• Muncul Score dengan logo Bintang • Tombol reset, jika *user* ingin mengulang permainan. • Tombol next level.

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA

3.1.4 Implementasi / Pembuatan Kode Program *(Coding)*

Pada proses pembuatan ini, desain yang sudah dihasilkan dapat di *import* ke dalam program perangkat lunak *Unity*. Didalam pembuatan game juga dilakukan proses algoritma program dengan menggunakan metode *Linear Congruential Generator* (*LCG*) sebagai bilangan acak pada potongan *puzzle* di setiap level dari tingkatan yang mudah, sedang, dan sulit. *Unity* merupakan *game engine* dengan menggunakan bahasa pemograman *C#, JavaScript* dan *boo*. Sebelum melakukan pengkodean utama pada *Unity,* diperlu pengenalan *action* pada masing-masing *tools* komponen *windows* yang ada di UI *Unity*. Dalam *Unity* ada lima *windows* utama yang akan menjadi fokus ketika mengembangkan game menggunakan *Unity*.

Gambar 3.4 Tampilan *Window UserInterface Unity*

3.1.4.1 Scene

Window scene digunakan untuk melihat secara *visual game* yang kita bangun. Dengan *tranform tools* yang berada pada *toolbar Unity*, kita bisa melakukan modifikasi kepada *game object* yang kita masukan ke dalam *scene*.

Gambar 3.5 *Tools Scene* Pada *Unity*

Ada lima tools yang bisa kita gunakan untuk memodifikasi *Game* Objek atau biasa disebut dengan *transform tools*. Diberi nama *transform tools* karena komponen *Game* Objek yang akan kita modifikasi adalah komponen *transform* yang di dalamnya terdapat informasi posisi, rotasi, dan skala/ukuran. Sebagai berikut:

1. Hand tools : Digunakan untuk menggerakan posisi sudut pandang di dalam *scene*.
2. Position transform tools: Digunakan untuk mengubah komponen posisi sebuah *Game* Objek terhadap sumbu x, y, dan z.
3. Rotation transform tools: Digunakan untuk mengubah komponen rotasi pada sebuah *Game* Objek terhadap sumbu x, y, dan z.
4. Scale transform tools: Digunakan untuk mengubah komponen scale/ukuran dari sebuah *Game* Objek terhadap sumbu x, y, dan z.

5. Rectangle transform tools: Digunakan untuk mengubah komponen dari sudut pandang 2D. Biasanya tools ini akan sangat membantu jika ingin memodifikasi komponen UI dalam *game*.

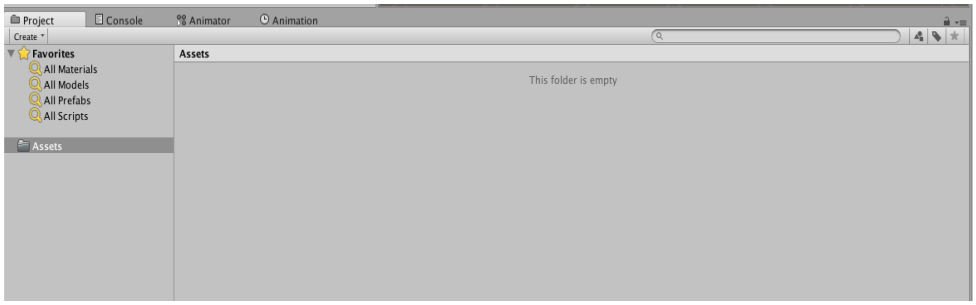
Selanjutnya kita akan mencoba mengenali tools yang terdapat di dalam toolbars *window scene*.

Gambar 3.6 *Tools Scene* Di Dalam Tollbars Pada *Unity*

1. *Shaded*: Digunakan untuk mengganti mode tampilan objek-objek di dalam *game scene*.
2. 2D: Digunakan untuk mengubah perspektif dari 3D menjadi 2D dan sebaliknya.
3. *Scene Lighting*: Mengatur tampilan pencahayaan pada *scene*.
4. *Audio*: Mematikan atau menyalakan audio di dalam *scene*.
5. Efek: Menampilkan atau menghilangkan efek dari *Skybox*, *Flares*, *Fog*, dan lain-lain di dalam *scene*.
6. *Gizmos*: Digunakan untuk memilih objek yang ditampilkan di dalam *scene*.
7. *Search Bar*: Digunakan untuk mencari sebuah *game* objek di dalam *scene*.

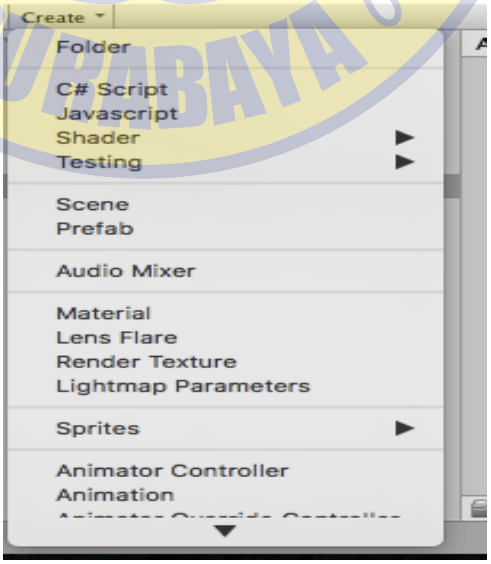
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA

3.1.4.2 Project Window



Gambar 3.7 Tampilan Project Pada *Unity*

Project window digunakan untuk mengorganisir aset yang kita gunakan. Struktur file yang kita buat di dalam project window akan disimpan dalam struktur yang sama juga di dalam harddisk kita. Di dalam project window, kita bisa memasukan aset yang akan kita gunakan. Kita bisa membuat sebuah folder kosong untuk merapikan struktur penyimpanan file, kita bisa membuat sebuah file kode/*coding*, kita bisa membuat material, dan lain sebagainya.



Gambar 3.8 Tampilan Tools Aset Untuk *Game* di Unity

3.1.4.3 Hierarchy

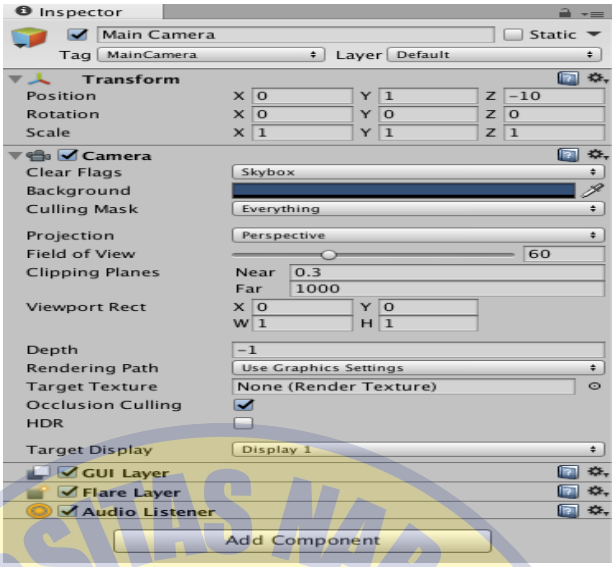
Hierarchy berisikan seluruh game object yang ada di dalam di dalam game scene. Jika di dalam project window adalah aset yang ada di dalam harddisk kita, hiearchy berisikan aset yang kita gunakan di dalam scene. Kita bisa memasukan aset dari project window ke hierarchy dengan cara drag and drop atau kita juga bisa create aset menggunakan drop down create yang ada di toolbar hierarchy.

Gambar 3.9 Isi *Game* Objek Unity

3.1.4.4 Inspector

Window inspector adalah tempat untuk mengubah nilai dari properti dan setting. Window inspector bisa berbeda tampilan dan fungsinya untuk tiap komponen yang berbeda. Inspector bisa menampilkan informasi dari player setting, asset, game object, scene, prefab, dan lain-lain. Jika kita sedang melihat sebuah game object, maka yang ditampilkan oleh inspector adalah komponen yang ada di dalamnya.

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA



Gambar 3.10 Tampilan Inspector Pada Unity

3.1.4.5 Game View

Window game view merupakan halaman untuk menampilkan current state dari game ketika dijalankan. Ada tiga opsi yang bisa kita lakukan ketika ingin masuk ke game view yakni play, pause, dan play frame by frame.

Gambar 3.11 Tampilan Test Game View Pada Unity

3.1.5 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan setelah proses perancangan, analisis kebutuhan, dan desain yang sudah ditata di dalam *blueprint*. Setelah proses perancangan selesai, Tahap uji coba permainan akan dipastikan apakah semua perintah bisa berfungsi dengan baik dan eksternal input bisa memberikan keluaran sesuai dengan yang diinginkan. Dalam proses pembuatan game menggunakan perangkat lunak yaitu Unity Game Engine. Ada beberapa hal yang menjadi fokus dalam tahap pengujian:

1. Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi pada permainan "*Puzzle quiz* sejarah dan budaya bangsa Indonesia" digunakan metode *white box*. Pengujian dengan metode *white box* bertujuan untuk mengamati berbagai fungsi yang digunakan dalam perangkat lunak seperti input, interaksi antar objek dan perubahan value variabel. Kelebihan dalam metode ini ialah:

a) Efisiensi dalam menemukan eror dan penyelesaian sangat tinggi
b) Memungkinkan menemukan kesalahan yang lebih banyak
c) Memerlukan pengetahuan tentang program yang dipakai dalam perangkat lunak

Dalam pengujian melalui metode *white box,* tester dituntut untuk setidaknya mengerti tentang internal perangkat lunak yang sedang diuji. Kekurangan dalam metode *white box* ini diperlukannya akses file *code program* untuk menguji sebuah perangkat lunak.

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA

2. Pengujian Interface

Dalam pengujian *interface,* yang perlu diperhatikan ialah *assets*, *background*, dan karakter. *Assets* merupakan bagian penting yang ada di dalam sebuah permainan, seperti efek suara, *sprites*, 3D Models, modul dan bahkan suatu projek dapat digunakan oleh *game engine* sebagai *assets*. Contoh berbagai macam *assets*:

a) Karakter
b) Objek
c) Musik *background*
d) Efek suara
e) *Icons*
f) Lingkungan
g) Alat-alat pendukung

3. Pengujian Kinerja

Dalam sebuah perangkat lunak, kinerja perangkat lunak pada saat dijalankan harus dalam keadaan yang optimal. Optimal yang dimaksud ialah seluruh bagian dari sistem dan *interface* berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pengembang. Hal-hal harus diperhatikan dalam pengujian kinerja ialah:

a) Ketepatan perangkat lunak dalam merespon sebuah input dari pengguna.
b) Perubahan *value* variabel berdasarkan interaksi antar objek.
c) Perpindahan *page* yang dipicu oleh input dari pengguna atau fungsi dalam permainan.

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA

4. Pengujian *Compatibility*

Compatibility adalah kemampuan perangkat lunak untuk berjalan pada berbagai macam sistem operasi *device*. Berbagai perangkat Android tentunya memiliki konfigurasi yang berbeda-beda, seperti *pixel per inch* (*PPI*) pada layar dan resolusi yang dimiliki oleh masing-masing *smartphone*. *Game " Jigsaw puzzle quiz* Indonesia" dibuat untuk versi Android 4.4 keatas, tahap pengujian *compatibility* lebih berfokus pada *smartphone* yang mempunyai sistem operasi diatas versi Android Kitkat. Semakin banyak versi Android yang bisa menjalankan *game* "*Jigsaw puzzle quiz* indonesia",maka akan semakin bagus compatibility yang dimiliki. Pada pengujian ini, terdapat beberapa macam pengujian:

a) Pengujian terhadap *smartphone* android yang mempunyai lebar layar yang berbeda.
b) Pengujian terhadap *smartphone* yang memiliki versi android yang berbeda.
c) Pengujian terhadap *smartphone* yang mempunyai resolusi layar yang berbeda.

Pengujian *compatibility* berguna dalam penentuan set lingkungan yang akan dipakai untuk menjalankan *game* "*Jigsaw puzzle quiz* indonesia"

3.1.6 Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap akhir yang sangat penting didalam sebuah *game*, diperlukannya evaluasi untuk memastikan bahswa asset yang dibutuhkan sesuai dengan ketentuan. Jika terdapat perubahan pada *game* "*Jigsaw puzzle quiz* Indonesia" maka akan diperbaiki sesuai kepuasan yang diinginkan oleh *user*.