



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS GAME STUDI
KASUS DASAR DASAR PEMROGRAMAN 1**

TUGAS AKHIR

**TEGAR ALDINA GALARI
1306407376**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPOK
JULI 2017**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS GAME STUDI
KASUS DASAR DASAR PEMROGRAMAN 1**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Ilmu Komputer**

TEGAR ALDINA GALARI

1306407376

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER**

**DEPOK
JULI 2017**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Tegar Aldina Galari
NPM : 1306407376
Tanda Tangan :

Tanggal : 21 Juni 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :
Nama : Tegar Aldina Galari
NPM : 1306407376
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Game
Studi Kasus Dasar Dasar Pemrograman 1

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer , Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Harry Budi Santoso S.Kom., M.Kom., Ph.D. ()

Pembimbing : Dr. Dra. R. Yugo Kartono Isal M.Sc. ()

Penguji : Penguji 1 ()

Penguji : Penguji 2 ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 5 Juli 2013

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alam, segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Allah Subhana Huwataala, karena hanya dengan hidayah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini.

Allahumma sholli 'alaa sayyidina Muhammad, Sholawat serta salam tak henti-hentinya dipanjatkan kepada Rasulullah SAW, atas peranannya di muka bumi dalam memberikan tuntunan kepada seluruh umat manusia, dan sebagai inspirasi atas seluruh manusia sebagai manusia dengan akhlak terbaik.

Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Sarjana Ilmu Komputer, Universitas Indonesia. Saya sadar bahwa dalam perjalanan menempuh kegiatan penerimaan dan adaptasi, belajar-mengajar, hingga penulisan skripsi ini, penulis tidak sendirian. Penulis ingin berterima kasih kepada pihak-pihak berikut :

Depok, 17 Juni 2013

Tegar Aldina Galari

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tegar Aldina Galari
NPM : 1306407376
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Game Studi Kasus Dasar Dasar
Pemrograman 1

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 21 Juni 2013
Yang menyatakan

(Tegar Aldina Galari)

ABSTRAK

Nama : acoba
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Game Studi Kasus Dasar Dasar Pemrograman 1

Abstrak INA

Kata Kunci:
atu, dua, *tiga*

ABSTRACT

Name : Tegar Aldina Galari
Program : Computer Science
Title : Application of learning methods game based learning case study
fundamental programming 1

Abstract in Eng

Keywords:
one,two,three

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Teori Perancangan Game	7
2.1.1 Definisi Game	7
2.1.2 Kategori Game	7
2.1.3 Elemen Game	8
2.2 Teori Pembelajaran	9
2.2.1 Definisi Pembelajaran	9
2.2.2 Bloom's Taxonomy with revision (Anderson & Krathwohl, 2001)	10
2.2.3 <i>Expectation Effect</i>	13
2.3 Pembelajaran Berbasis Game	15
2.3.1 Definisi Pembelajaran Berbasis Game	15
2.3.2 Prinsip dan Penggunaan Game Sebagai Pembelajaran	16
2.4 <i>Fundamental Programming</i>	19
2.4.1 <i>Computational Thinking</i>	20
2.5 Desain Antarmuka	20
2.6 <i>Usability Testing</i> dan <i>System Usability Scale</i>	21

2.6.1	<i>Usability Testing</i>	21
2.6.2	<i>System Usability Scale</i>	21
3	METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1	Pendekatan Penelitian	23
3.2	Tahapan Penelitian	24
3.2.1	Studi literatur	25
3.2.2	Instrumen penelitian	25
3.2.3	Analisis dan Representasi Data	25
3.2.4	Pengujian Prototipe Sistem dengan <i>Usability Testing</i>	26
3.2.5	Pengambilan Kesimpulan Penelitian	26
4	PERANCANGAN IMPLEMENTASI DAN ANALISIS	27
4.1	Hasil Survei dan Demografi Responden	27
4.2	Relevansi Landasan Teori	34
4.3	Mendefinisikan Persona dan Spesifikasi Sistem	36
4.3.1	Persona	36
4.3.2	Spesifikasi Sistem	38
4.4	Perancangan Desain Prototipe	40
4.4.1	Perancangan Menu Utama	40
4.4.2	Perancangan Menu Pengaturan	41
4.4.3	Perancangan Halaman Utama Bermain	42
4.4.4	Perancangan Halaman Setelah Menyelesaikan Tahap	42
4.5	Pembuatan Prototipe	43
4.5.1	Implementasi Halaman <i>Main Menu</i>	43
4.5.2	Implementasi Tahap 1	44
4.5.3	Implementasi Tahap 2	46
4.5.4	Implementasi Tahap 3	47
4.5.5	Implementasi Tahap 4	47
4.5.6	Implementasi Tahap 5	48
4.5.7	Implementasi Tahap 6	48
4.6	Pengujian Prototipe dengan <i>Usability Evaluation</i>	49
4.6.1	Perancangan <i>Usability Testing</i>	49
4.6.2	Perancangan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	50
4.6.3	Hasil <i>Usability Evaluation</i>	50
4.6.3.1	<i>Usability Testing</i>	51
4.6.4	<i>System Usability Scale</i> (SUS)	51
4.6.5	Rekomendasi	52
5	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
	Daftar Referensi	55
	LAMPIRAN	1

	x
Lampiran 1 : Kode Sumber	2
Lampiran 2 : Berkas Konfigurasi	2
Lampiran 8 : UAT dan Kuesioner	3

DAFTAR GAMBAR

2.1	Nilai hasil evaluasi SUS (2)	22
3.1	Alur tahapan penelitian	24
4.1	Responden berdasarkan angkatan	27
4.2	Responden pernah mempelajari DDP sebelumnya	28
4.3	Waktu mempelajari DDP	28
4.4	Persebaran minat responden terhadap pemrograman	29
4.5	Lama belajar responden dalam satu pekan	29
4.6	Nilai responden terhadap dirinya sendiri mengenai pemrograman . .	30
4.7	Persebaran responden yang mengulang	30
4.8	Tingkat setuju terhadap pernyataan suka nya responden diberikan contoh langsung saat diberikan materi DDP	31
4.9	Tingkat setuju terhadap pernyataan memerlukan waktu diluar kelas untuk memahami materi DDP	31
4.10	Alur tahapan penelitian	32
4.11	Alur tahapan penelitian	32
4.12	Persebaran lebih senang bermain <i>game</i> dari belajar pemrograman . .	33
4.13	Persona 1	37
4.14	Persona 2	38
4.15	Karakter utama	39
4.16	Asset jalanan	39
4.17	Tampilan Low fidelity halaman menu utama	41
4.18	Tampilan Low fidelity halaman menu pengaturan	41
4.19	Tampilan Low fidelity halaman utama untuk bermain	42
4.20	Tampilan Low fidelity halaman setelah menyelesaikan tahap bermain	43
4.21	Persentase jumlah persona partisipan UT	51

DAFTAR TABEL

2.1	Perbandingan setiap aspek dari beberapa teori pembelajaran	10
2.2	Dimensi Pengetahuan	12
3.1	Kodifikasi pertanyaan <i>open-ended</i>	25
4.1	Pengertian pemrograman	33
4.2	Pengertian pemrograman	34
4.3	Relevansi landasan teori	34
4.4	Tampilan menu utama	44
4.5	Tampilan menu pengaturan	44
4.6	Tampilan tahap 1	45
4.7	Tampilan setelah berhasil menyelesaikan tugas tahap 1	45
4.8	Tampilan setelah gagal menyelesaikan tugas tahap 1	46
4.9	Tampilan tahap 2	46
4.10	Tampilan tahap 3	47
4.11	Tampilan tahap 4	48
4.12	Tampilan tahap 5	48
4.13	Tampilan tahap 6	49
4.14	Daftar tugas yang digunakan untuk <i>Usability Testing</i>	50
4.15	Hasil SUS	52
1	Tabel UAT dan Kuesioner	4

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang mengapa penulis melakukan penelitian ini. Permasalahan, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan dalam merancang penelitian ini akan dijelaskan pada bab ini.

1.1 Latar Belakang

Pada era teknologi seperti saat ini, teknologi informasi merupakan sebuah hal yang tidak bisa lepas dari kegiatan keseharian pada masyarakat. Hal ini terlihat dengan banyaknya kegiatan masyarakat yang menggunakan teknologi informasi sebagai alat bantu dalam mengerjakan pekerjaan mereka. Sebagai contoh seorang pegawai kantor menggunakan aplikasi telepon genggam seperti *video game* untuk menghabiskan waktu di saat menunggu atau menghilangkan rasa bosan saat sedang istirahat.

Teknologi informasi begitu mudah didapatkan oleh masyarakat dan mempermudah dalam melakukan aktivitas. Menurut Information Technology Association of America (ITTA) teknologi informasi bertujuan sebagai pendukung dalam mengolah informasi dengan menggunakan perangkat keras maupun perangkat lunak. Tujuan tersebut bisa dikatakan berhasil dengan begitu populernya teknologi informasi dalam masyarakat karena banyak membantu pekerjaan masyarakat.

Minat masyarakat terutama remaja sangat tinggi untuk mempelajari bagaimana cara membuat sebuah program. Seperti yang dilansir oleh simak.ui.ac.id (1), jumlah pendaftar pada SNMPTN pada tahun 2016 ke jurusan Ilmu Komputer dan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia sebanyak 1003, SBMPTN sebanyak 2598 dan SIMAK sebanyak 3652. Namun tidak semua orang dapat dengan mudah mempelajari pemrograman. Jika seseorang ingin mempelajari pemrograman maka dia perlu mengetahui hal hal dasar tentang pemrograman. Materi tersebut juga biasa disebut dengan *Fundamental Programming*.

Christopher (2000) mengungkapkan dasar dasar pemrograman merupakan sebuah latihan mengolah masalah logika matematika. Dasar dasar pemrograman

bukan mengajarkan bagaimana cara menggunakan sebuah bahasa pemrograman. Logika matematika membuat perkembangan pemrograman jauh lebih cepat karena tidak terbatas akan penggunaan salah satu bahasa pemrograman saja.

Dasar dasar pemrograman diajarkan kepada mahasiswa Universitas Indonesia Fakultas Ilmu Komputer. Dalam mempelajari dasar dasar pemrograman terdapat beberapa kendala yang sering dihadapi. Kendalanya adalah materi, waktu, dan minat. Dari ketiga kendala tersebut materi dan waktu merupakan hal yang paling dominan. Hal ini didapatkan oleh penulis saat melakukan beberapa wawancara kepada mahasiswa yang mengambil dasar dasar pemrograman . Materi yang sedikit diberikan oleh pembimbing dan sumber yang baik dari internet menjadi pokok masalah dari halangan materi. Waktu yang digunakan oleh mahasiswa dalam waktu satu minggu rata - rata hanya 5 - 6 jam saja. Hal ini juga tergantung oleh minat mahasiswa tersebut.

Ada beberapa cara memecahkan solusi tersebut seperti eksperimental, pertemuan tatap muka, *e-learning* dan *game base learning*. *Game base learning* merupakan sebuah metode pembelajaran menggunakan bantuan aplikasi permainan video. Aplikasi permainan video merupakan sebuah aplikasi yang memiliki banyak pro dan kontra di dalam masyarakat. *Video game* memiliki sebuah keuntungan dimana penggunaanya dapat meningkatkan kemampuan yang berguna dalam kehidupannya. Seperti yang diutarakan oleh Lee (2014), terdapat beberapa kemampuan yang bisa didapat dari permainan video, antara lain *patience and perseverance, forward thinking and strategic planning, leadership and socialization*, mental dan *creative prowess*, dan *sympathy and empathy*. Meskipun memiliki keuntungan tersebut masyarakat masih memiliki pandangan bahwa sebuah permainan video merupakan pelaku utama tindak kenakalan yang dilakukan oleh anak mereka.

Penyebab pandangan yang buruk karena masyarakat melihat sebuah permainan video hanya dari sebuah sudut pandang saja. Sebagai contoh sebuah permainan video dengan tema perang menampilkan tindak kekerasan dan saling bunuh antara pasukan. Hal ini menyebabkan muncul sebuah pandangan bahwa permainan video mengajarkan seseorang untuk bertindak kasar dan jahat kepada lawannya untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam permainan tersebut terdapat juga bagaimana cara mengelola sebuah negara, strategi, dan juga mengajarkan sejarah yang ada pada sekitar kita. Masyarakat pada umumnya sering menyalahkan permainan video sebagai penyebab dari tindak kejahatan yang

terjadi di sekitarnya, terlebih jika tindakan buruk tersebut dilakukan oleh pelajar.

Hal tersebut menjadi salah satu beban pikiran pemerintah Indonesia. Kementerian Komunikasi dan Informasi (Kemkominfo) Indonesia telah membuat sebuah solusi dimana setiap *video game* yang beredar harus sesuai dengan kategori usia dan mencantumkan kategori tersebut dalam penjualan *video game* mereka. Seperti yang dijelaskan pada Peraturan Menteri No.11 *video game* dapat diklarifikasi sesuai dengan umur yaitu 3+, 7+, 13+, SU dan tidak dapat dikategorikan. Hal ini merupakan bentuk upaya agar *video game* memberikan dampak yang baik sesuai dengan perkembangan usia masing - masing penggunaannya.

Setelah adanya regulasi dari pemerintah terkait isu yang berkembang di masyarakat diperlukan juga dukungan orang tua selaku anggota masyarakat agar program yang dibuat oleh pemerintah ini sesuai dengan tujuannya. Para orang tua perlu melakukan bimbingan dan pengawasan pada anak mereka mengenai *video game* apa yang boleh dan tidak untuk mereka mainkan. Selain dapat mencegah dampak buruk yang terjadi, pengawasan kepada anak mereka akan membantu tumbuh kembang anak dan juga kemampuan yang sesuai dengan apa yang telah dijelaskan sebelumnya baik dalam fisik maupun pola pikir anak.

Pengembangan dan riset mengenai *video game* dalam bidang pendidikan di Indonesia sangat rendah jika dibandingkan dengan riset yang telah dilakukan pada negara maju. Pelaku industri dalam bidang pengembangan *video game* lebih memfokuskan diri mereka dalam memaksimalkan tingkat kesenangan pengguna dalam menggunakan atau memainkan *video game* mereka. Memaksimalkan kesenangan pengguna salah satunya dengan menaik-an atau menurunkan tingkat kesulitan sesuai dengan kemampuan pengguna secara bertahap dan terstruktur. Teknik ini biasa disebut dengan Flow, dan dapat dilakukan dalam tahap *game design*.

Kirriemuir (2002) menemukan beberapa kendala dalam mengembangkan *video game* dalam bidang pendidikan. Hal yang mempersulit adalah melakukan identifikasi tentang apa saja komponen yang dibutuhkan dalam pengembangan sebuah *video game* untuk dunia pendidikan yang sesuai dengan kurikulum, melakukan sosialisasi kepada pihak terkait tentang keuntungan dalam menggunakan *video game* dalam proses belajar mengajar, kurangnya waktu untuk menerapkan metode pembelajaran dengan *video game* sehingga hasil yang diinginkan tidak dapat maksimal dari penggunaannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dalam latar belakang diperlukan analisis mengenai kondisi BRP dan cara belajar dengan melakukan pendekatan *creative learning* melalui *video game*. Informasi dari analisis tersebut akan menjadi kerangka acuan utama untuk pengembangan prototipe *video game* yang selanjutnya akan dilakukan evaluasi untuk pengembangan prototipe selanjutnya.

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah mengetahui hal - hal apa saja yang dibutuhkan dan evaluasi mengenai *game based learning* yang cukup memenuhi kompetensi sebagai bantuan pembelajaran dalam mata kuliah dasar dasar pemrograman pada topik Iterator . Masalah yang akan dibahas meliputi :

- Bagaimana pengembangan aplikasi *video game* berdasarkan prinsip - prinsip *game design*?
- Apa saja *requirement* yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi *video game* untuk mata kuliah dasar dasar pemrograman (studi kasus topik Iterator)?
- Bagaimana hasil evaluasi aplikasi *video game* yang dikembangkan?

Masalah tersebut akan menjadi pokok utama dan pencarian solusi dalam penelitian ini. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjawab pertanyaan tersebut dan menjadi salah satu rujukan dalam pengembangan konsep pembelajaran pada masalah tersebut. Tujuan dan manfaat dari penelitian ini akan dipaparkan pada subab selanjutnya.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan manfaat sebagai berikut:

- Berkontribusi dalam dunia pendidikan di Indonesia terutama dalam bidang pembelajaran Ilmu Komputer
- Mengurangi kesulitan mahasiswa dalam memahami materi sesuai dengan topik yang penulis bahas

- Pengenalan cara pembelajaran yang baru dalam memahami sebuah materi tertentu
- Mendapat kesempatan sebagai seorang *game designer* dan langsung menciptakan sebuah game yang akan berguna bagi penulis di kemudian hari

Dalam mendapatkan tujuan tersebut, Penulis mengalami keterbatasan dalam melakukan penelitian ini. Batasan yang penulis alami akan dipaparkan pada subab berikutnya.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan dalam mengerjakan penelitian ini sebagai berikut:

- Proses penelitian dan pengembangan sistem menggunakan model *waterfall* dan prototipe
- Hasil akhir pengembangan bukan merupakan sistem yang terprogram dengan rapih melainkan sebatas prototipe untuk menampilkan rancangan *design*
- Eksekusi proses pengembangan sistem dilakukan oleh penulis sendiri, tanpa tim dan pemangku kepentingan
- Dikarenakan keterbatasan waktu dan sumber daya, partisipan wawancara memiliki ruang lingkup Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia. Evaluasi pun dilaksanakan spesifik pada mata kuliah dasar dasar pemrograman

Dalam pengerjaannya penulis melakukan sesuai dengan sistematika yang ada untuk mendapatkan langkah - langkah yang sesuai dengan penulisan ilmiah. Pada subbab selanjutnya akan dilakukan penjelasan mengenai sistematika penulisan yang dilakukan

1.5 Sistematika Penulisan

Secara umum, laporan ini berisi mengenai perancangan, pelaksanaan, analisa data, rekomendasi yang diajukan, dan kesimpulan dari penelitian ini. Laporan ini terdiri tujuh bab utama dan disertai dengan sejumlah bagian pendukung. Laporan ini diawali dengan bab pendahuluan yang berisi latar belakang yang mendorong penulis melakukan penelitian ini, tujuan dan manfaat dari pelaksanaan ini, deskripsi batasan yang penulis alami dalam penelitian ini, dan sistematika penulisan laporan penelitian ini. Pada bab kedua penulis memaparkan landasan teori dan dasar-dasar ilmu

yang digunakan dalam melakukan penelitian dalam tugas akhir. Bab ketiga membahas metodologi penelitian yang digunakan, proses pengumpulan data, analisis, serta evaluasi dari data yang dikumpulkan. Bab keempat akan membahas proses penelitian pada tiap tahapannya dan pengembangan dari situs pembelajaran serta rincian mengenai situs pembelajaran, dan akan dipaparkan mengenai evaluasi desain pembelajaran hasil *usability testing* yang dilakukan. Bab kelima berisi kesimpulan serta saran yang diberikan berdasarkan penelitian yang dilakukan.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan teori - teori yang akan digunakan dalam penelitian ini. Penjelasan teori yang terdapat di bab ini merupakan hasil dari pembelajaran literatur.

2.1 Teori Perancangan Game

2.1.1 Definisi Game

Game merupakan media interaksi yang memadukan beberapa elemen. Elemen yang dimaksud berupa gambar, tulisan, suara dan lain - lain. Menurut Rogers (2010) dalam bukunya yang berjudul "*Level Up: The Guide To Great Video Game Design*", *game* adalah aktivitas yang memiliki peraturan, tujuan, dan minimal satu pemain. Menurut Schell (2015) dalam buku "*The Art of Game Design*", *game* adalah "*an exercise of voluntary control systems, in which there is a contest between powers, confined by rules in order to produce a disequilibrium outcome*".

Menurut buku "*Rules of Play*", Salen dan Zimmerman (2004), beberapa peneliti telah mengutarakan definisi dari *game*. Salen dan Zimmerman mengatakan *game* adalah sebuah konflik yang dibuat sedemikian rupa, terdapat peraturan didalamnya dan sebuah hasil. David Parlett mengatakan ada dua elemen penting yaitu *Ends* (akhir dari *game* yang telah didefinisikan) dan *Means* (cara seorang pemain untuk mencapai tujuan *game* tersebut).

2.1.2 Kategori Game

Jumlah *game* saat ini sudah meningkat setiap tahunnya. Setiap *game* memiliki ciri khas yang berbeda - beda. Untuk memudahkan dalam mengenali jenis *game*, jurnalis, pemain, dan developer sepakat untuk mengklasifikasi *game* sesuai dengan kategorinya. Herz (1997) mengelompokkan *game* menjadi :

- *Action Game*

Genre ini mengutamakan kemampuan fisik dari pemainnya. Kemampuan yang dituntut dalam memainkan genre ini berupa koordinasi mata dengan reflek dari pemainnya. Pemain akan menjadi pemeran utama yang akan

melakukan begitu banyak aksi didalamnya.

- *Role-Playing Game*

Sebuah genre dimana pemain akan memeran seorang karakter dalam *game* yang memiliki sebuah cerita yang harus diselesaikan.

- *Simulation Game*

Genre yang mengambil sebuah kejadian dari kehidupan nyata dan diubah menjadi bentuk *game*. Sebagai contoh permainan mesimulasi sebagai batu, dalam *game* tersebut pemain akan memerankan sebagai batu yang hanya bisa diam dan terombang - ambing.

- *Strategy Game*

Sebuah Genre dimana pemain mengendalikan sebuah atau beberapa unit dan mengatur cara agar dapat memenangkan permainan tersebut.

- *Sports Game*

Genre ini sejenis dengan simulasi, genre ini lebih memfokuskan tentang kejadian pada dunia olahraga.

- *Idle Game*

Genre ini meminimkan aksi yang dilakukan oleh pemain. Contoh *game* dari genre ini adalah "Cookie Clicker" yang hanya mengharuskan pemain untuk menekan layar pada perangkat kerasnya.

2.1.3 Elemen Game

Terdapat beberapa elemen dalam *game* yang sangat penting dan menjadi rujukan untuk meningkatkan performa dari permainan yang dibuat oleh *developer*. Schell (2015) menuliskan elemen yang ada dalam sebuah permainan dalam buku "*The Art of Game Design*" sebagai berikut :

- Estetika

Elemen untuk menampilkan gambar, suara dan suasana dalam permainan tersebut. Dengan menampilkan hal - hal tersebut maka pengalaman user dalam memainkan permainan tersebut akan meningkat.

- Teknologi

Elemen ini merupakan struktur bagaimana permainan ini dibuat dalam pengembangan *game*.

- Mekanik

Mekanik adalah sebuah elemen dari game yang berperan sebagai prosedur dan peraturan dari permainan tersebut. Mekanik mendeskripsikan tujuan dari game tersebut, bagaimana pemain bisa mencapai tujuan tersebut, konsekuensi apa yang diterima.

- Naratif

Naratif adalah sebuah elemen dari game yang berperan sebagai cerita dari game tersebut. Naratif ini bisa dibagi menjadi Linear & Prescripted, dan Branching & Emergent. Linear & Prescripted dimaksudkan sebagai naratif yang hanya memiliki satu cerita atau makna yang sudah dipersiapkan sebelumnya, sedangkan Branching & Emergent dimaksudkan sebagai naratif yang memiliki lebih dari satu cabang cerita sehingga setiap pemain dapat memiliki cerita dan makna yang berbeda, tidak dipersiapkan mungkin bisa diatasi dengan Artificial Intelligence yang memperhatikan input dari pemain.

2.2 Teori Pembelajaran

2.2.1 Definisi Pembelajaran

Untuk mengetahui bagaimana cara korelasi antara pembelajaran dan *game*, maka kita harus mengetahui terlebih dahulu bagaimana definisi dari pembelajaran secara umum. terdapat 4 aspek dalam teori pembelajaran yaitu Behaviourist, Cognitivist, Humanist, dan Social & Situational (Kirriemuir & Mcfarlane 2008).

Tabel 2.1: Perbandingan setiap aspek dari beberapa teori pembelajaran

Aspek	<i>Behaviourist</i>	<i>Cognitivist</i>	<i>Humanist</i>	<i>Social and Situational</i>
Proses Pembelajaran	Penggantian perilaku	Semua proses terjadi di dalam kepala pelajar seperti (insight, information processing, memory, perception)	Perkembangan terhadap potensial pribadi	Interaksi dan observasi di dalam grup
Tujuan edukasi	Mencari perubahan perilaku kepada arah yang ditentukan	Melakukan pengembangan kemampuan untuk belajar yang lebih baik	Mandiri	Partisipasi yang penuh terhadap komunitas
Sumber Pembelajaran	Sumber eksternal dan tugas	Membuat koneksi terhadap pengetahuan yang sudah diketahui	Emosi, perilaku, dan pemikiran	Hubungan antara orang dan lingkungan

2.2.2 Bloom's Taxonomy with revision (Anderson & Krathwohl, 2001)

Bloom's taxonomy merupakan suatu taksonomi yang diciptakan pertama kali oleh beberapa peneliti yang diketuai oleh Bloom (Bloom et all 1956) yang dikenal dalam artikelnya yang berjudul "*Bloom Taxonomy of the Cognitive Domain*". Pada awalnya terdapat enam tingkat yang dikenal dengan Bloom's Taxonomy yaitu Knowledge, Comprehension, Application, Analysis, Synthesis, dan Evaluation.

Terdapat revisi dari Bloom's taxonomy yang dikerjakan oleh Anderson & Krathwohl (2001) , dengan perubahan menjadi :

- *Remember*

Tingkatan terbawah dari Bloom's taxonomy ini merupakan mengingat, yang memiliki penjelasan tentang bagaimana setelah pengertian maka langkah selanjutnya adalah untuk mengingat beberapa pengertian yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Melakukan mapping terhadap pengetahuan yang sudah diketahui dengan satu dan lainnya.

- *Understand*

Tingkatan kelima merupakan *understand* atau pengertian, yang memiliki penjelasan tentang bagaimana setelah menerapkan maka langkah selanjutnya untuk pengertian konsep, meringkas materi tersebut, melakukan klasifikasi terhadap materi tersebut, mendalami prinsip, dan membandingkan beberapa materi dengan materi lainnya untuk sebagai pengertian.

- *Apply*

Tingkatan keempat merupakan menerapkan, yang memiliki penjelasan tentang bagaimana penerapan prosedur yang sesuai dari tugas yang memiliki kemiripan satu dan lainnya. Misalkan kita sudah mengetahui prosedur yang harus dilakukan dalam suatu masalah, maka kita bisa mencoba menerapkan prosedur yang sama kepada tugas yang mirip dengan yang kita telah selesaikan.

- *Analyze*

Tingkatan ketiga merupakan analisis, yang memiliki penjelasan tentang bagaimana membedakan materi yang relevan maupun tidak relevan dan menentukan porsi kepentingan dari suatu materi yang diberikan ataupun ditemukan.

- *Evaluate*

Tingkatan kedua merupakan *evaluate* atau evaluasi, yang memiliki penjelasan tentang bagaimana uji coba terhadap konsistensi, kelayakan, maupun efektifitas dalam prinsip maupun prosedur. Selanjutnya melakukan kritik terhadap konsistensi, kelayakan, dan efektifitas dari prinsip maupun prosedur. Kritik tersebut berdasar kepada uji coba yang layak.

- *Create*

Tingkat paling atas dari Bloom's taxonomy ini merupakan *create* atau membuat, yang memiliki penjelasan tentang bagaimana menentukan beberapa hipotesis terhadap beberapa kriteria, melakukan desain prosedur untuk

menyelesaikan tugas tertentu. Lalu membuat inovasi untuk menyelesaikan tugas tertentu.

Terdapat penjelasan lebih lanjut yang dikerjakan oleh Anderson dan Karthwohl (2001) mengenai Knowledge Dimension atau Dimensi Pengetahuan yang berbasis pada Bloom's Taxonomy seperti:

Tabel 2.2: Dimensi Pengetahuan

Knowledge Dimension		Dimensi Proses Kognitif					
		Remember	Understand	Apply	Analyze	Evaluate	Create
Factual Knowledge	Terminologi, Komponen & Element	List nama Label map	Intepretasi suatu materi di buku	Memakai Algoritma	Kategori kata	Kritik Artikel	Membuat cerita pendek
Conceptual Knowledge	Kategori, Prinsip, Teori	Definisi tingkatan konsep	Deskripsi sesuai pemahaman	Tuliskan objektif konsep	Perbedaan setiap konsep	Kritik dari objektif konsep	Membuat suatu klasifikasi baru
Procedural Knowledge	Kemampuan Spesifik, Teknik & kriteria penggunaan	List langkah yang digunakan	Memahami proses problem solving dengan kata kata sendiri	Menggunakan proses problem solving untuk menyelesaikan permasalahan	Melakukan komparasi beberapa teknik	Kritik terhadap kelayakan dalam teknik yang digunakan	Membuat suatu pendekatan baru dalam penyelesaian masalah
Meta-Cognitive Knowledge	Pengetahuan terhadap diri sendiri	List elementt dari cara pembelajaran mandiri	Melakukan deksripsi terhadap implikasi dari cara pembelajaran tersebut	Mengembangkan suatu kemampuan pembelajaran dari cara pembelajaran tersebut	Melakukan komparasi terhadap dimensi cara pembelajaran	Kritik terhadap kelayakan dalam beberapa cara pembelajaran dengan cara pembelajaran yang digunakan	Membuat suatu cara baru dalam pembelajaran

2.2.3 *Expectation Effect*

Terdapat suatu teori dalam pembelajaran yaitu *Pygmalion Effect* atau disebut juga *Expectation Effect*. *Expectation Effect* tersebut menjelaskan tentang bagaimana suatu ekspektasi dari seorang guru terhadap siswa, dapat mempengaruhi prestasi siswa tersebut. Teori tersebut pertama kali dipelopori oleh seorang psikolog dari Harvard bernama Robert Rosenthal yang bekerja sama dengan beberapa kepala sekolah untuk menjalankan suatu eksperimen di beberapa sekolah dasar pada tahun 1964 - 1965. Dalam penelitiannya tersebut Robert melakukan klasifikasi terhadap siswa yang memiliki potensi akademis yang tinggi, tetapi tidak terlihat berprestasi pada nilai akademisnya atau disebut juga dengan "late bloomer". Robert Rosenthal ingin meneliti efek apakah yang terjadi ketika seseorang diberikan ekspektasi yang positif kepada dirinya, yang merupakan berkebalikan dengan apa yang dilakukan oleh Jane Elliot, dimana melaksanakan hal yang mirip dengan yang dilakukan Robert Rosenthal tetapi perbedaannya adalah seseorang diberikan suatu ekspektasi yang negatif kepada dirinya.

Terdapat beberapa teori penting dalam *Expectation Effect* yang bisa menjadi basis pendukung dari *Game Based Learning*, yaitu:

1. *Halo Effect*

Teori ini dipelopori oleh Edward Thorndike pada tahun 1920, merupakan studi yang beliau lanjutkan dari studi yang dia buat pada tahun 1915. Edward Thorndike melakukan wawancara pada saat perang dunia, dimana dia menanyakan kepada atasan militer bagaimana atasan tersebut melakukan evaluasi setiap anggota tentara yang mereka pimpin. Aspek yang Thorndike tanyakan adalah kualitas fisik, intelektual, kepemimpinan, maupun secara pribadi. Maksud dari penelitian ini adalah bagaimana penilaian dari satu karakteristik mempengaruhi karakteristik yang lain. Teori dari halo effect ini menjelaskan tentang bagaimana kesan dari satu aspek dalam teknologi memberikan suatu makna terhadap bagaimana teknologi tersebut digunakan.

2. *Hawthorne Effect*

Teori ini dipelopori oleh Henry A. Landsberger pada tahun 1958, ketika sedang melakukan analisa terhadap eksperimen pada perusahaan Hawthorne Works yang pada saat itu adalah sebuah perusahaan listrik di daerah Chicago, Amerika Serikat. Pada saat itu, perusahaan tersebut ingin mempelajari apakah pekerja mereka akan lebih produktif bekerja di tempat gelap atau terang.

Studi tersebut membuktikan bahwa ketika periode perubahan dari gelap ke terang dilakukan terjadi peningkatan kerja, tetapi ketika eksperimen berakhir maka tidak terjadi peningkatan sama sekali. Teori ini menemukan bahwa peningkatan kerja tersebut adalah sebuah hasil efek motivasi dari pekerja karena tertarik dengan teori bahwa perubahan yang terjadi menyebabkan mereka akan lebih giat bekerja. Teori ini membuktikan bahwa ketika terdapat seseorang diperkenalkan dengan suatu perubahan teknologi maka akan mempengaruhi bagaimana seseorang tersebut bekerja, tanpa mpedulikan tentang seberapa besar ataupun kecil perubahan yang terjadi.

3. *John Henry Effect*

Teori ini dipelopori oleh Gary Saretsky pada tahun 1972. Teori ini dinamakan setelah seorang legenda pengusaha besi pada tahun 1870, yang dimana hasil produk dari John Henry ini sering dibandingkan dengan mesin. John Henry bekerja dengan sangat keras untuk mengalahkan mesin tersebut sampai dia merelakan nyawanya sendiri. Teori ini menjelaskan tentang bagaimana ketika terdapat dua kelompok dan hanya satu yang diberikan suatu teknologi saja, maka kelompok lainnya akan bekerja keras untuk mengejar ketinggalan tersebut seperti yang dilakukan oleh John Henry untuk mengalahkan mesin produksi besi.

Jadi kesimpulan yang bisa diambil dari teori pembelajaran ini dan relevansinya terhadap penelitian ini adalah:

- Terdapat beberapa teori pembelajaran terkait pembelajaran berbasis komputer, dalam penelitian ini teori pembelajaran yang dipakai adalah *Behaviorist* dan *Cognitivist*
- Bloom's Taxonomy yang dipakai adalah sampai pada tingkat Apply, dimana pada tabel Knowledge Dimension memakai *Procedural Knowledge* target sisi kognitifnya meliputi List langkah yang digunakan untuk tingkat Remember, memahami proses problem solving dengan kata kata sendiri dan menggunakan proses problem-solving untuk menyelesaikan permasalahan
- Terdapat dua buah teori tambahan yang bisa menjadi pendukung dalam kaitan antara teori pembelajaran dengan pembelajaran berbasis game. Pertama Hawthorne Effect yang membuktikan bahwa ketika terdapat seseorang diperkenalkan dengan suatu perubahan teknologi maka akan mempengaruhi bagaimana seseorang tersebut bekerja, tanpa mpedulikan tentang seberapa besar ataupun kecil perubahan yang terjadi. Kedua John Henry Effect yang

membuktikan bahwa ketika terdapat seseorang diperkenalkan dengan suatu perubahan teknologi maka akan mempengaruhi bagaimana seseorang tersebut bekerja.

2.3 Pembelajaran Berbasis Game

Pembelajaran berbasis game merupakan salah satu bidang baru di dalam ilmu pengajaran dengan cara melakukan integrasi terhadap pengajaran ke dalam sebuah perangkat lunak berbentuk game.

2.3.1 Definisi Pembelajaran Berbasis Game

Pembelajaran berbasis game merupakan sebuah metode dimana belajar dilakukan menggunakan media game sebagai pemberi informasinya. Game sebagaimana telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, dapat digunakan sebagai media pengantar materi belajar bagi seseorang.

Pada tahun 2005, penerbit game ternama dunia yang terdapat di Inggris yaitu Electronic Arts dan Futurelab melakukan investigasi terhadap potensial dalam penggunaan game pada kegiatan belajar mengajar (Futurelab 2005). Penemuan mereka adalah:

- Pengajar juga percaya bahwa game tersebut bisa menjadi media pembelajaran, tetapi terkadang mereka merasa tidak mampu untuk mengenali kaitannya dengan kurikulum nasional di Inggris.
- Salah satu solusi agar pengajar dapat dengan mudah mengintegrasikan game ke dalam pengajaran mereka bisa dengan sering menggunakan produk ICT (*Information and Communications Technology*) dan bermain game pada umumnya.
- 66% dari siswa berargumen bahwa game memang dapat meningkatkan kemampuan ICT mereka.
- 50% dari siswa berargumen bahwa game dapat meningkatkan kemampuan problem-solving dan pemikiran logis mereka.

2.3.2 Prinsip dan Penggunaan Game Sebagai Pembelajaran

Terdapat tiga puluh prinsip pembelajaran yang bisa diambil dari pembelajaran berbasis game atau *game based learning* (GBL) yang baik, JP Gee (2003). Berikut prinsip tersebut antara lain:

- *Regime of Competence Principle*

Butir ini menjelaskan tentang bagaimana peserta didik mendapatkan suatu kesempatan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dengan tingkat yang tidak terlalu jauh dari kemampuan yang mereka punya sehingga tantangan terasa menantang tetapi tetap bisa dikerjakan.

- *Probing Principle*

Butir ini menjelaskan tentang bagaimana pembelajaran merupakan siklus berulang dalam melakukan sesuatu hal, merefleksikan hal tersebut, memikirkan suatu hipotesis, dan melakukan percobaan untuk hipotesis tersebut, dan menerima hipotesis tersebut atau memikirkan hipotesis lainnya.

- *Active, Critical Learning Principle*

Active, Critical Learning Principle menjelaskan tentang bagaimana aspek dari GBL diharapkan membantu peserta didik untuk lebih aktif, kritis dalam pembelajaran.

- *Design Principle*

Design Principle menjelaskan tentang bagaimana pembelajaran diharapkan dapat mengapresiasi desain dari komponen yang terdapat pada GBL. Design Principle merupakan inti dari pengalaman pembelajaran.

- *Semiotic Principle*

Semiotic Principle menjelaskan tentang bagaimana kombinasi dari gambar, simbol, suara, aksi, tulisan sebagai suatu sistem yang kompleks dan merupakan inti dari pengalaman pembelajaran berbasis game.

- *Psychosocial Moratorium Principle*

Psychosocial Moratorium Principle menjelaskan tentang bagaimana pembelajaran dapat menikmati dalam melakukan pemecahan permasalahan pada dunia maya dengan resiko yang lebih kecil dibandingkan dunia nyata.

- *Committed Learning Principle*

Committed Learning Principle menjelaskan tentang bagaimana peserta didik berpartisipasi dengan komitmen yang tinggi (membutuhkan usaha dan latihan yang tinggi) dimana mereka merasakan komitmen pada dunia maya tersebut.

- *Identity Principle*

Identity Principle menjelaskan tentang bagaimana pembelajaran melibatkan peserta didik sehingga peserta didik dapat menghubungkan informasi mengenai dunia maya tersebut dengan dunia nyata.

- *Amplification of Input Principle*

Butir ini menjelaskan bagaimana dengan masukan seminimal mungkin dapat menghasilkan hasil yang semaksimal mungkin.

- *Achievement Principle*

Achievement Principle menjelaskan tentang bagaimana pembelajaran mendapatkan beberapa imbalan, kesulitan yang bertahap, serta bagaimana alur tantangan dibuat untuk meningkatkan potensi pemain.

- *Practice Principle*

Practice Principle menjelaskan tentang bagaimana peserta didik mendapatkan latihan yang banyak, dengan persyaratan bahwa latihan tersebut tidak membosankan sehingga mereka menghabiskan banyak waktu dalam latihan tersebut.

- *Ongoing Learning Principle*

Ongoing Learning Principle menjelaskan tentang bagaimana peserta didik harus terus meningkatkan skill yang mereka punyai secara terus menerus agar proses pembelajaran tetap berlangsung.

- *Text Principle*

Text Principle menjelaskan tentang bagaimana teks tidak hanya dimengerti secara lisan, tetapi sesuai makna situasi yang dialami.

- *Intertextual Principle*

Intertextual Principle menjelaskan tentang peserta didik mengerti kumpulan teks sebagai suatu genre berdasarkan kumpulan teks yang terkait, dan juga berdasarkan pengalaman yang dialami.

- *Discovery Principle*

Discovery Principle menjelaskan tentang bagaimana materi pembelajaran tidak diberikan secara eksplisit secara keseluruhan, memberikan ruang untuk peserta didik menjelajahi makna dan menghasilkan pengetahuan berdasarkan pemahaman sendiri.

- *Incremental Principle*

Incremental Principle menjelaskan tentang bagaimana tantangan dalam pembelajaran dibuat dengan tantangan awal merupakan generalisasi dari tantangan selanjutnya sehingga terdapat tingkatan kesulitan yang secara bertahap meningkat untuk mendorong kemampuan pemain untuk lebih tinggi dari sebelumnya.

Anung Budianto (2014), menjelaskan bahwa terdapat beberapa model pembelajaran berbasis komputer, seperti:

1. *Drills*

Suatu model dalam pembelajaran dengan cara melatih siswa terhadap bahan pelajaran yang sudah diberikan. Model ini dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada siswa secara terus-menerus sehingga materi ajar akan tertanam dan menjadi kebiasaan.

2. Tutorial

Suatu model pembelajaran dalam bentuk pemberian arah, bantuan, petunjuk, dan motivasi agar para siswa belajar secara efisien dan efektif. Model ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang memuaskan dari peserta didik.

3. Simulasi

Model ini adalah pembelajaran yang mendekati situasi sebenarnya dan berlangsung dalam suasana yang tanpa resiko.

4. *instructional game*

Model ini adalah metode pembelajaran berbasis komputer yang bertujuan menyediakan pengalaman belajar dengan memberikan fasilitas belajar untuk menambah kemampuan siswa melalui bentuk permainan yang mendidik.

Terdapat beberapa karakteristik dari desain game untuk pendidikan menurut, Anung Budianto (2014).

1. Siswa dapat melakukan implementasi dari kemampuan yang mereka punya menjadi suatu simulasi dan model matematika.
2. Berbasis pada konsep yang mudah untuk dikenali dan digunakan untuk pengajar dan pelajar.
3. Dapat dihitung secara kuantitatif untuk evaluasi dan pengamatan terhadap kemajuan dari pelajar.

2.4 *Fundamental Programming*

Menurut Mannell (2009), pemrograman adalah sebuah proses dari penyelesaian masalah menggunakan algoritma yang diterjemahkan kedalam notasi atau bahasa pemrograman sehingga dapat dijalankan oleh komputer. Dalam menyelesaikan masalah tentu setiap orang memiliki caranya masing - masing, karena itu pemrograman merupakan representasi solusi oleh kita.

Mannell (2009) terdapat lima tahapan dalam pemrograman, yaitu:

1. Definisikan masalah

Dalam pemrograman, masalah yang dihadapi harusnya jelas. Untuk itu mendefinisikan masalah secara jelas adalah langkah pertama yang harus diperhatikan.

2. Rencanakan solusi

Setelah masalah tergambar jelas, langkah selanjutnya adalah membuat rancangan solusi. Rancangan solusi dapat berupa algoritma atau *pseudocode*.

3. Pembuatan program

Tahap ini adalah menterjemahkan hasil rancangan solusi menjadi sebuah program. Tahap ini bergantung juga pada jenis bahasa pemrograman apa yang digunakan.

4. Uji program

Tahap ini adalah pengujian apakah program yang telah dibuat menjawab pertanyaan dan masalah yang telah didefinisikan.

5. Dokumentasikan program

Mendokumentasikan program berguna untuk mudah dibaca oleh orang lain dan untuk pengembangan selanjutnya.

2.4.1 *Computational Thinking*

Computational Thinking (CT) adalah suatu pemikiran kombinasi dari elemen elemen meliputi *analytical*, *critical*, dan *creative thinking* ,Wing (2006). CT adalah suatu kemampuan fundamental untuk setiap kalangan, tidak hanya untuk ilmu komputer saja. Setiap anak harus mempunyai suatu kemampuan melakukan analisis yang dibantu dengan CT dalam hal membaca, menulis, dan menghitung. CT terdiri dari permasalahan yang dihadapi dan bagaimana mendesain sebuah sistem untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

2.5 Desain Antarmuka

Dalam merancang antarmuka, terdapat suatu pedoman yang dikemukakan oleh Shneiderman et al. (2009). Pedoman tersebut disebut *eight golden rules of interface design*. Kedelapan aturan emas sebagai berikut:

- *Strive For Consistency*

Konsistensi pada desain, tindakan, perintah dan bahasa.

- *Cater To Universal Usability*

Pemberian alternatif cara untuk pengguna dalam melakukan suatu hal. Hal seperti ini biasa disebut dengan *shortcut*. Sehingga pengguna dapat lebih mudah dan cepat dalam menggunakannya.

- *Offer Informative Feedback*

Pemberian respon dari setiap aksi yang dilakukan oleh pengguna. Respon yang diberikan haruslah informatif dan dapat dimengerti oleh pengguna.

- *Design Dialogs to Yield Closure*

Membuat informasi dalam proses yang telah dilakukan oleh pengguna yang memuat banyaknya langkah yang harus ditempuh.

- *Prevents Errors*

Meminimalisasi terjadinya kesalahan saat pengguna menggunakan sistem.

- *Permit Easy Reversal of Actions*

Pemberian solusi yang mudah dimengerti dan cepat untuk pengguna apabila terjadi kesalahan.

- *Support Internal Locus of Control*

Menjadikan pengguna sebagai seseorang yang memegang penuh akan kontrol dalam sistem.

- *Reduce Short-term Memory Load*

Meminimalisasi hal yang harus diingat oleh pengguna saat menggunakan sistem.

Shneiderman dan Plaisant (2010) mengatakan delapan aturan emas ini telah dirumuskan sejak 1985, dan merupakan panduan dasar perancangan desain interaksi yang paling sering digunakan.

2.6 Usability Testing dan System Usability Scale

Dalam mengukur sistem yang dikembangkan, penulis menggunakan jenis pengukuran *Usability Testing* (UT) dan *System Usability Scale* (SUS).

2.6.1 Usability Testing

Usability testing adalah metode untuk mengevaluasi sebuah produk atau layanan dengan melakukan pengujian terhadap pengguna yang representatif dengan tujuan untuk menemukan permasalahan usability dan mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif serta menentukan tingkat kepuasan pengguna terhadap produk atau layanan tersebut (Usability.gov, nd).

Menurut Sauro dan Lewis (2012), jumlah partisipan UT yang cukup mewakili pengguna adalah 30 partisipan. Dalam melakukan UT terdapat tiga langkah yang biasa digunakan.

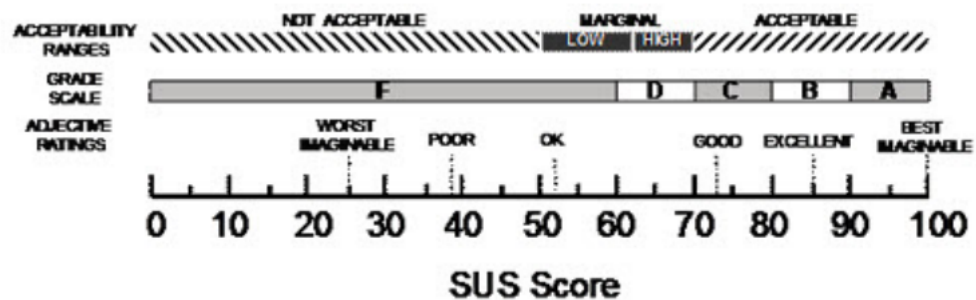
1. Membuat skenario UT
2. Mencari responden dan melakukan UT
3. Menganalisa hasil dari UT

2.6.2 System Usability Scale

Menurut Usability.gov (nd), SUS adalah sebuah cara untuk mengukur tingkat *usability* sebuah produk dengan cepat. SUS menggunakan 10 pertanyaan terkait *usability* produk dengan variasi 5 jawaban yang terdiri dari "sangat

tidak setuju", "tidak setuju", "sedang", "setuju", "sangat setuju". Sharfina dan Santoso (2016) memperkenalkan 10 poin pertanyaan SUS yang telah diterjemahkan ke Bahasa Indonesia. Hal ini sangat membantu untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat karena partisipan yang akan terlibat berasal dari Indonesia.

Hasil dari SUS akan dihitung menggunakan pengukuran SUS yang telah diperkenalkan oleh Bangor et al. (2009). Nilai dari pengukuran SUS terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Nilai hasil evaluasi SUS (2)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan metodologi penelitian termasuk di dalamnya pendekatan penelitian dan tahapan penelitian yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian.

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus. Creswell (2013), pendekatan studi kasus adalah penelitian tentang suatu program, peristiwa, aktivitas, proses, atau kelompok individu.

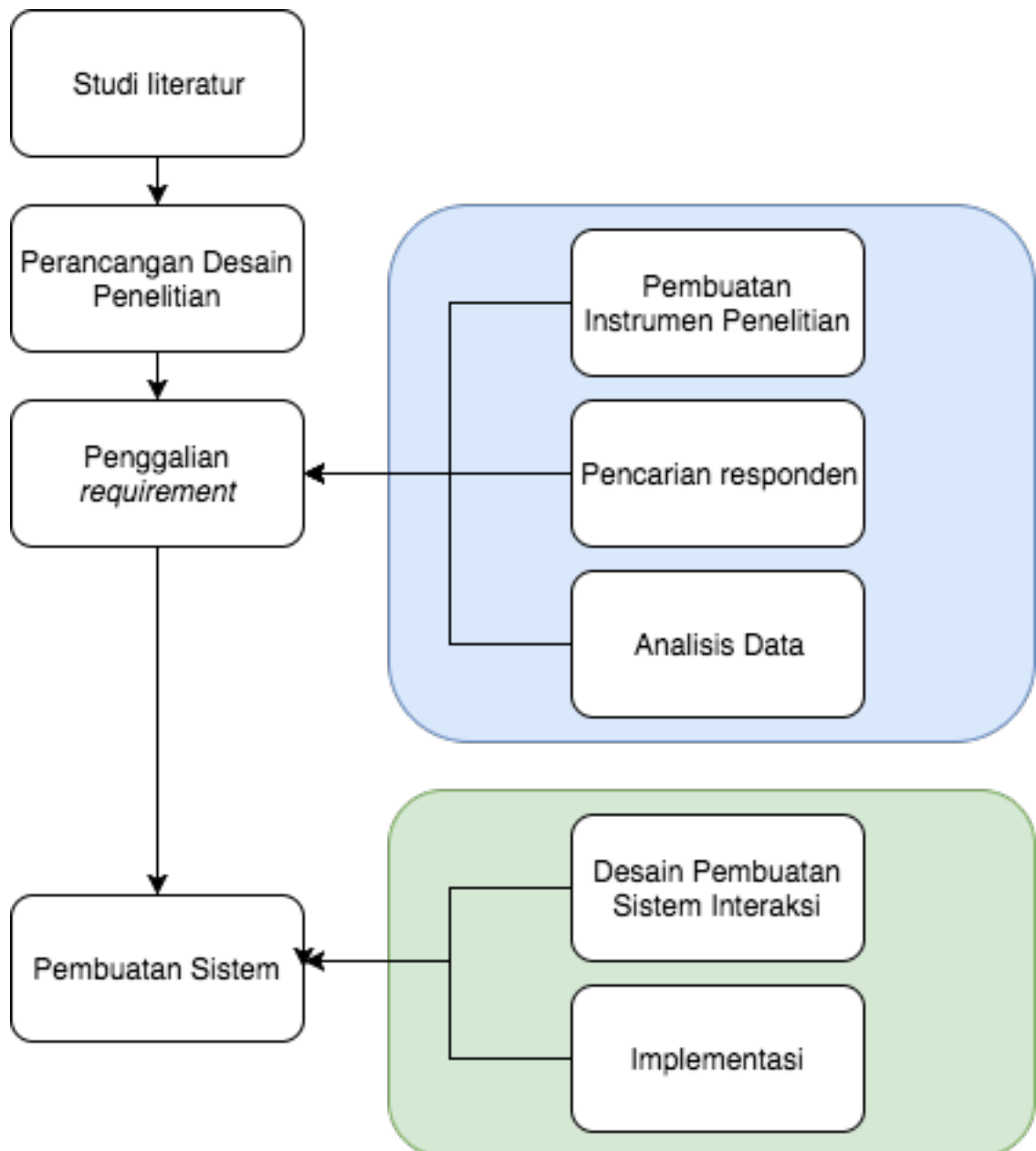
Pendekatan studi kasus yang dilakukan adalah proses pembelajaran mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Indonesia pada mata kuliah Dasar Dasar Pemrograman. Penelitian ini berusaha memahami perasaan responden terhadap suatu masalah. Penelitian ini dilakukan tanpa faktor - faktor eksternal sehingga tidak mempengaruhi pemikiran responden.

Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan *Mixed method* sebagai research design. *Mixed method* merupakan metode yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (Creswell, 2013). Pendekatan yang bersifat kualitatif dilakukan dengan cara menyusun kuesioner yang mencampur pertanyaan *close-ended* dan *open-ended* dengan tujuan untuk mendapatkan requirement yang paling sesuai untuk diterapkan pada situs pembelajaran yang akan dikembangkan. Pendekatan yang bersifat kuantitatif dilakukan dalam pengolahan data dengan tujuan untuk membantu pengambilan keputusan.

Dalam pengembangan sistem ini penulis menggunakan pendekatan model ADDIE (Morisson et al., 2010). Secara singkat model pengembangan ADDIE merupakan kepanjangan dari *Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*.

3.2 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa tahapan sesuai dengan Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Alur tahapan penelitian

3.2.1 Studi literatur

Untuk memulai penelitian, penulis terlebih dahulu melakukan studi literatur dengan mengacu kepada konsep Game and Learning yang diperkenalkan oleh Kirriemuir (2004) dan membaca penelitian serupa yang sebelumnya telah dilakukan. Penulis juga mengumpulkan sumber-sumber pendukung latar belakang dan tujuan penelitian menggunakan online library, seperti IEEE Xplore, Google Scholar. Serta penulis juga menggunakan buku yang dipinjam dari lab Digital Library and Distance Learning.

3.2.2 Instrumen penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, beberapa instrumen penelitian yang perlu dipersiapkan, antara lain:

1. Kuesioner *online* yang memuat waktu, kesulitan, cara, dan tingkat pemahaman responden dalam memahami materi dasar dasar pemrograman.
2. Daftar pertanyaan wawancara untuk mengetahui pendapat yang telah dialami pembelajaran pada mata kuliah dasar dasar pemrograman.

Dari instrumen penelitian ini dipersiapkan pada tahap awal perencanaan evaluasi. Instrumen ini dibutuhkan untuk menggali *requirement* dalam membangun sistem interaksi pembelajaran berbasis permainan.

3.2.3 Analisis dan Representasi Data

Dalam penelitian ini, penulis melakukan teknik data analisis *simple qualitative analysis* dengan mengkategorisasikan data. Data yang berupa pilihan langsung oleh responden akan dihitung frekuensi pemilihnya. Data yang berupa isian akan dikelompokkan berdasarkan unik respon dari responden dengan. Pengelompokan data dalam bentuk kodifikasi.

Tabel 3.1: Kodifikasi pertanyaan *open-ended*

Kode	Pertanyaan
PP[N]	Menurut anda apakah itu pemrograman?
JG[N]	Menurut anda, jenis game seperti apa yang dapat membantu anda dalam mengimplementasikan dan memahami materi pembelajaran pemrograman??

N = angka yang menampilkan jenis jawaban ke-n

Hasil dari analisis evaluasi kemudian dilanjutkan ketahap implementasi sistem. Dalam tahapan ini, digunakan *Eight Golden Rules of User Interface Design* yang dirumuskan oleh Shneiderman dan Plaisant(2010) dan digunakan dasar teori pengembangan *Game Base Learning* oleh Kirriemuir (2002).

3.2.4 Pengujian Prototipe Sistem dengan *Usability Testing*

Setelah tahap pembuatan prototipe selesai, penulis melakukan uji sistem dengan menggunakan *usability testing* dan disertai kuisioner untuk saran dan kritik terhadap sistem yang telah penulis rangkai. Dari hasil pengujian, penulis menggunakan data tersebut untuk melakukan proses penarikan kesimpulan.

3.2.5 Pengambilan Kesimpulan Penelitian

Setelah melalui tahap *usability testing*, penulis melakukan penarikan kesimpulan yang menghasilkan jawaban yang menjawab rumusan masalah yang dijabarkan pada bab satu. Tahapan ini akan dijelaskan pada bab keempat, dan kesimpulan akan dijabarkan pada bab kelima, bersama dengan saran untuk penelitian yang akan dilakukan di masa mendatang.

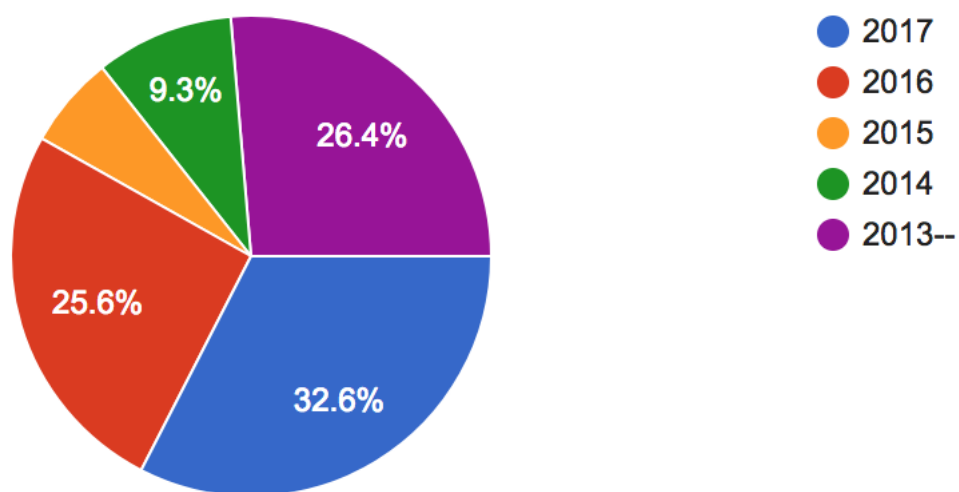
BAB 4

PERANCANGAN IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

4.1 Hasil Survei dan Demografi Responden

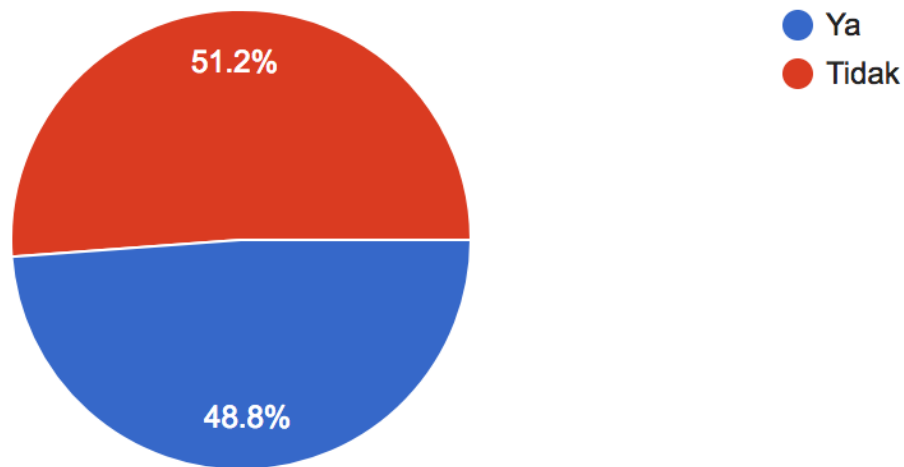
Terdapat 128 tanggapan dalam survei demografi dan minat mahasiswa fasilkom pada mata kuliah Dasar Dasar Pemrograman. Hasil dari demografi responden dan analisis kuisioner akan dibahas pada bagian berikut.

Responden pada kuisioner ini terdiri dari beberapa angkatan. Angkatan yang dimaksud adalah tahun masuk responden kuliah. Terdapat 42 orang angkatan 2017 (32,6%), 33 orang angkatan 2016 (25,6%), 8 orang angkatan 2015 (6,2%), 12 orang angkatan 2014 (9,3%), dan 34 orang angkatan 2013 atau lebih lama lagi. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1: Responden berdasarkan angkatan

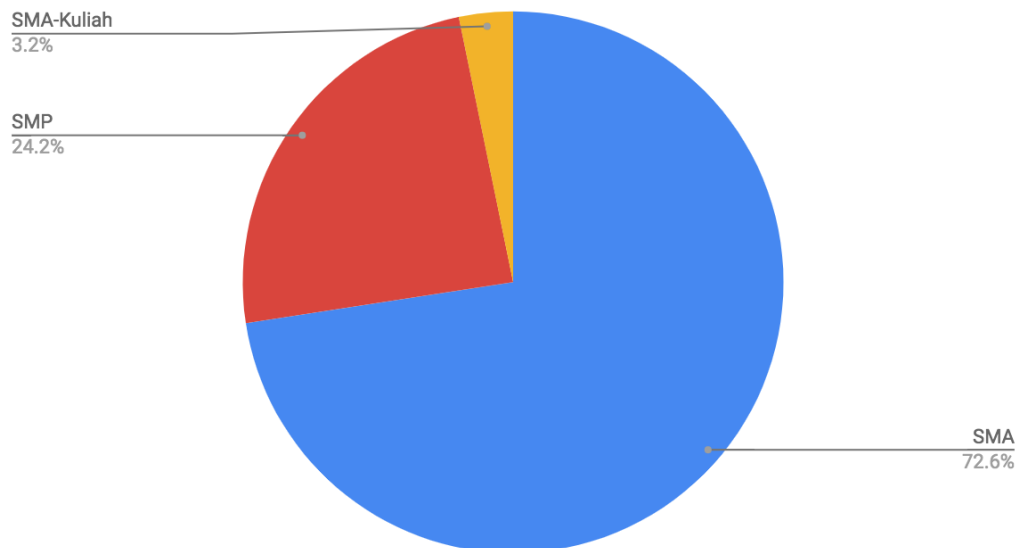
Responden kuisioner ini memiliki persebaran pernah mempelajari pemrograman sebelum mengikuti mata kuliah Dasar Dasar Pemograman. Responden yang pernah mempelajari pemrograman sebelum mengikuti kuliah Dasar Dasar Pemograman sebanyak 62 responden (48,8%) dan yang belum pernah mempelajari pemrograman sebelum mengikuti kuliah Dasar Dasar Pemograman sebanyak 66 (51,2%). Informasi ini terangkum dalam Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2: Responden pernah mempelajari DDP sebelumnya

Dari yang telah mempelajari sebelumnya, sebanyak 42 responden mempelajarinya saat SMA, 15 responden saat SMP, dan 2 responden mempelajarinya antara SMA dan kuliah. Informasi ini terangkum dalam Gambar 4.3 berikut.

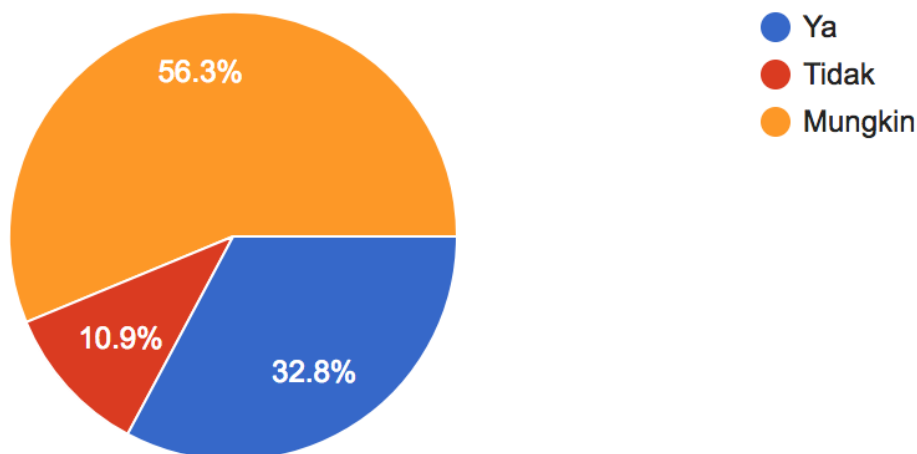
Waktu mempelajari Pemrograman sebelum kuliah



Gambar 4.3: Waktu mempelajari DDP

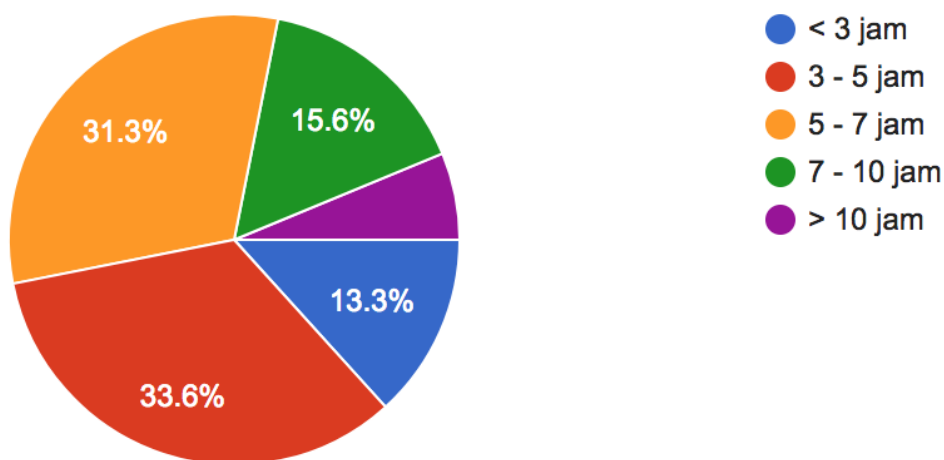
Responden yang menganggap pemrograman merupakan minat mereka sebanyak 42 responden, yang mengatakan pemrograman bukan merupakan minat

mereka sebanyak 14 responden, dan sebanyak 72 responden ragu untuk mengatakan pemrograman merupakan minat mereka. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



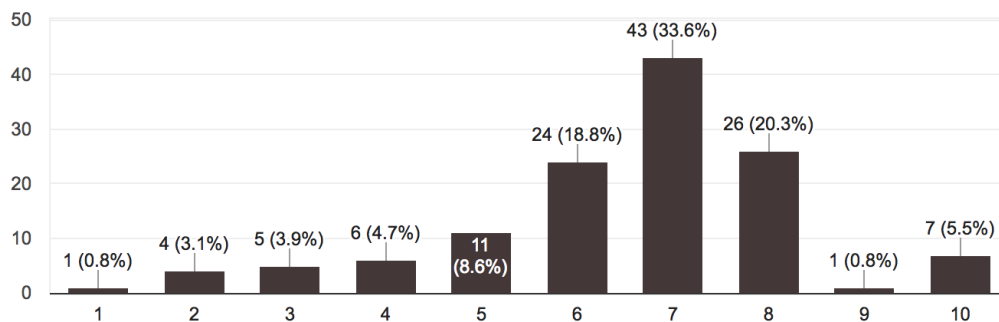
Gambar 4.4: Persebaran minat responden terhadap pemrograman

Responden mengalokasikan waktu selama 3 - 5 jam dalam satu pekan untuk belajar pemrograman sebanyak 43 orang (33.6%), 5 - 7 jam dalam satu pekan sebanyak 40 orang (31.3%), 7 - 10 jam dalam satu pekan sebanyak 20 orang (15.6%), kurang dari 3 jam dalam satu pekan sebanyak 17 orang (13.3%), dan lebih dari 10 jam dalam satu pekan sebanyak 8 orang (6.3%). Informasi ini terangkum dalam Gambar 4.5.



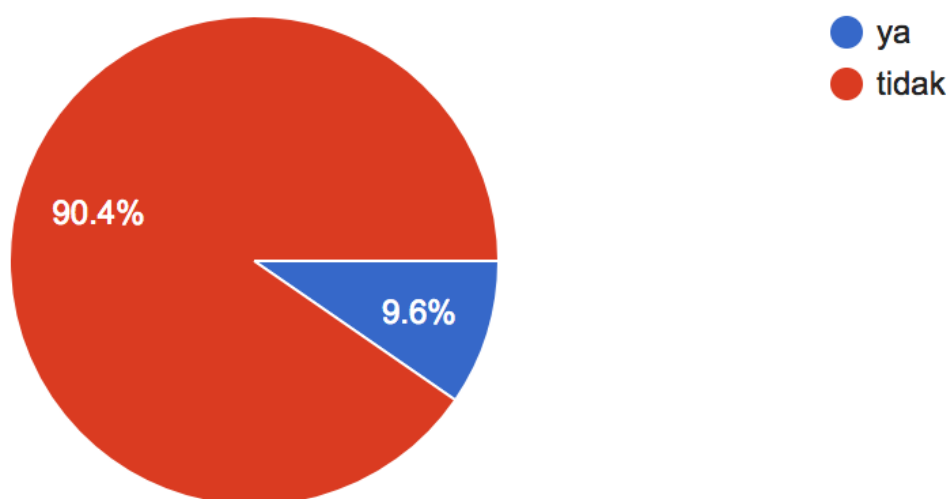
Gambar 4.5: Lama belajar responden dalam satu pekan

Responden diminta untuk memberikan nilai kepada dirinya sendiri sejauh mana mereka memahami pemrograman itu dengan nilai 1 - 10. Sebanyak 43 orang memberikan nilai 7, 26 orang memberikan nilai 8, 24 orang memberikan nilai 6, 11 orang memberikan nilai 5, 7 orang memberikan nilai 10, 6 orang memberikan nilai 4, 5 orang memberikan nilai 3, 4 orang memberikan nilai 2, dan 1 orang memberikan nilai 9 dan 1. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6: Nilai responden terhadap dirinya sendiri mengenai pemrograman

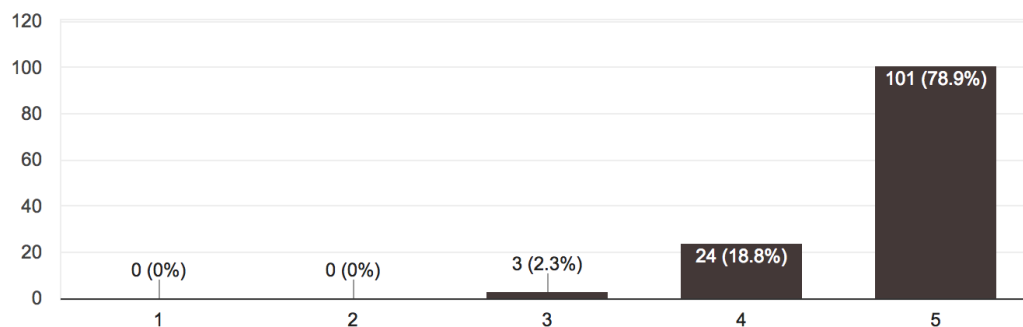
Responden yang masuk dalam kategori sudah pernah mengambil DDP sebelumnya, terdapat 10 responden (9,6%) yang mengulang mata kuliah DDP, dan 94 responden (90,4%) yang tidak mengulang mata kuliah DDP. Informasi ini terdapat dalam Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7: Persebaran responden yang mengulang

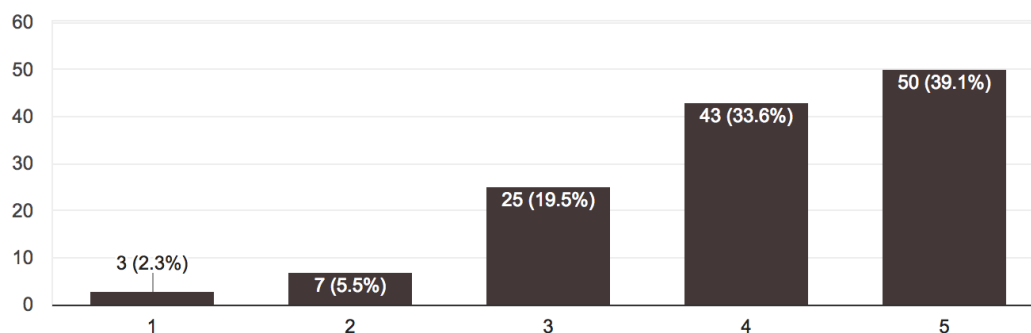
Sebanyak 101 responden (78,9%) mengatakan bahwa mereka sangat suka diberikan contoh langsung dari materi yang sedang diajarkan, 24 responden (18,8%)

suka diberikan contoh langsung, dan 3 (2,3%) biasa saja dijika diberikan contoh langsung. informasi ini terlihat dalam Gambar 4.8.



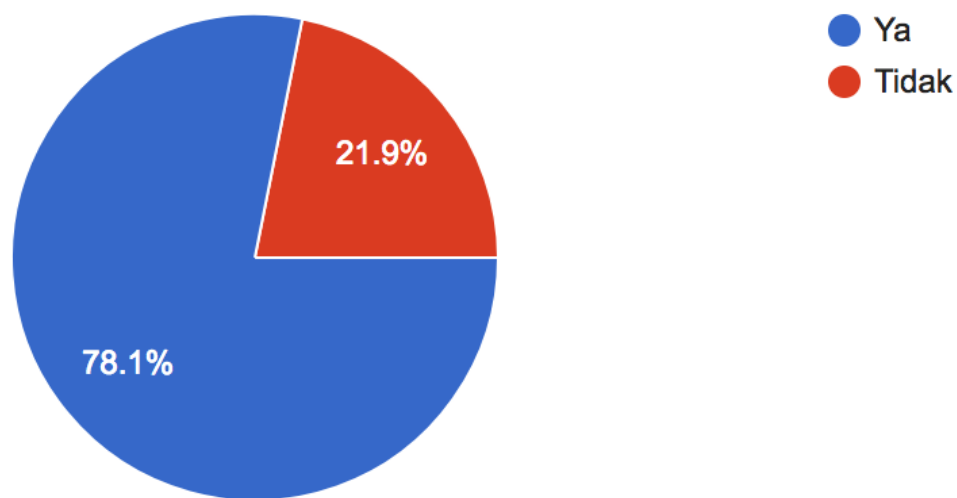
Gambar 4.8: Tingkat setuju terhadap pernyataan suka nya responden diberikan contoh langsung saat diberikan materi DDP

Diberikan pernyataan bahwa responden memerlukan waktu diluar kelas untuk mempelajari lagi materi DDP. 50 responden sangat setuju, 43 setuju, 25 biasa saja, 7 tidak setuju, 3 sangat tidak setuju. Infomasi ini terkandung dalam Gambar 4.9.



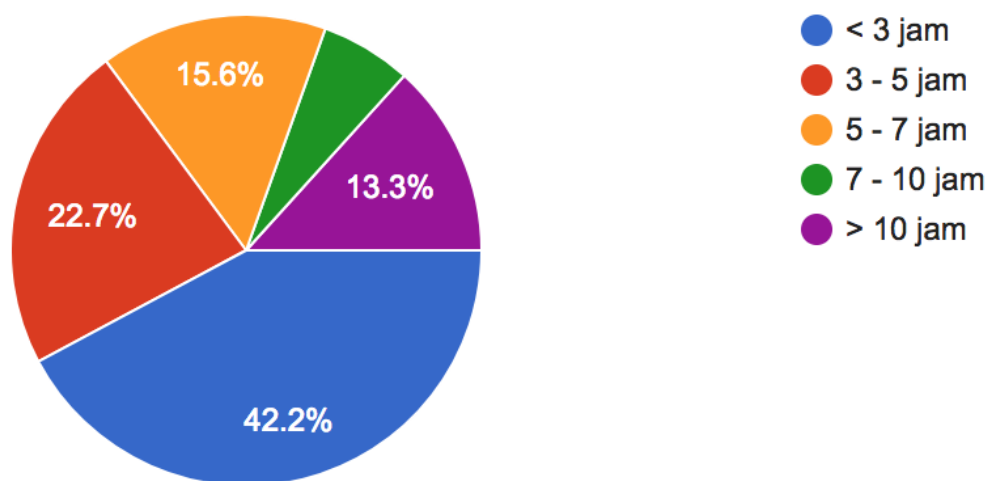
Gambar 4.9: Tingkat setuju terhadap pernyataan memerlukan waktu diluar kelas untuk memahami materi DDP

Sebanyak 100 responden (78,1%)suka bermain game, dan 28 responden (21,9%) tidak suka bermain game. Informasi ini terdapat pada Gambar 4.10 berikut.



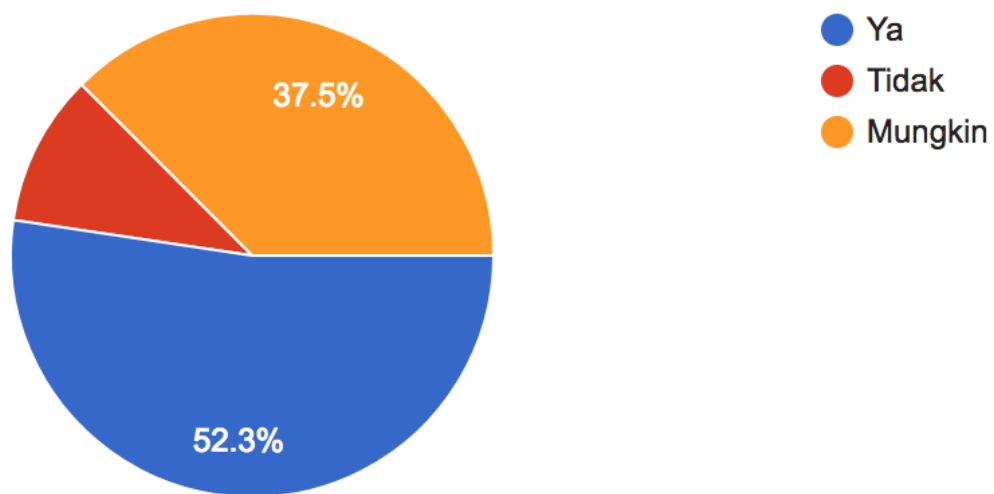
Gambar 4.10: Alur tahapan penelitian

Waktu yang dihabiskan oleh 54 responden (42,2%) kurang dari 3 jam dalam satu sepekan, 29 responden (22,7%) 3 - 5 jam dalam satu pekan, 20 responden (15,6%) 5 - 7 jam dalam satu pekan, 17 responden (13,3%) lebih dari 10 jam dalam satu pekan, 8 responden (6,3%) 7 - 10 jam dalam satu pekan. Data ini tergambarkan dalam Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11: Alur tahapan penelitian

Responden yang lebih suka bermain *game* jika dibandingkan dengan mempelajari pemrograman sebanyak 67 responden (52,3%), 48 responden (37,5%) ragu - ragu atau sama saja, dan 13 responden (10,2%) mengatakan lebih suka mempelajari pemrograman dari bermain *game*. Informasi ini terdapat pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12: Persebaran lebih senang bermain *game* dari belajar pemrograman

Pada bagian *open-ended* pada kuisioner, dikelompokkan sesuai dengan yang telah dijelaskan pada Bab 3.2.3.

Tabel 4.1: Pengertian pemrograman

Kode	Konten	n
JG1	<i>Puzzle Game</i>	53
JG2	<i>Simulation Game</i>	28
JG3	Tidak dapat menjelaskan jenis <i>game</i>	26
JG4	<i>Role-Playing Game</i>	7
PP5	<i>Arcade Game</i>	7
JG6	<i>Strategic Game</i>	2
JG7	<i>Firt-Person Shooter Game</i>	2
JG8	<i>Multiplayer Online Battle Arena</i>	2
JG9	<i>Fighting Game</i>	1

Tabel 4.2: Pengertian pemrograman

Kode	Konten	n
PP1	membuat program	37
PP2	Proses dimana manusia membahasakan suatu kumpulan instruksi agar dapat dimengerti dan dijalankan oleh komputer	34
PP3	<i>Problem solving</i> atau penyelesaian sebuah masalah	27
PP4	Tidak dapat mengartikan pemrograman	15
PP5	Serangkaian kode untuk mencapai tujuan tertentu	13
PP6	Pola pikir	1
PP7	Mempelajari bahasa pemrograman	1
PP8	Jembatan komunikasi antara manusia dengan teknologi	1

4.2 Relevansi Landasan Teori

Pada subbab ini akan diberikan hasil relevansi teori dengan sistem yang akan dibuat. Relevansi ini akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tabel 4.3: Relevansi landasan teori

Landasan teori	Deskripsi singkat yang didapatkan	Requirement yang dapat disimpulkan
Teori Perancangan Game	Jenis <i>game</i> berdasarkan media dimana dimainkannya adalah <i>board game</i> , <i>card game</i> , <i>athletic game</i> , dan <i>computer game</i> .	Penelitian ini merupakan pembelajaran berbasis komputer, sehingga jenis yang dipilih adalah <i>computer game</i> .
	<i>Game</i> memiliki banyak jenis seperti <i>Action Game</i> , <i>Adventure Game</i> , <i>Fighting game</i> , <i>Puzzle Game</i> , <i>Role-Playing Game</i> , dan <i>Simulation Game</i> .	Mendapatkan hasil kuisioner tentang jenis game yang dapat membantu pembelajaran pemrograman adalah <i>puzzle</i> dan <i>simulation game</i>

Landasan teori	Deskripsi singkat yang didapatkan	Requirement yang dapat disimpulkan
Teori pembelajaran	Bloom Taxonomy merupakan yang sering digunakan dalam bidang pendidikan terutama pembelajaran berbasis komputer.	Tahap yang harus dicapai dalam pengenalan dasar dasar pemrograman adalah <i>Application</i> . Pengguna harus mampu melakukan menyelesaikan permasalahan terkait dengan menggunakan konsep <i>Computational Thinking</i> .
Pembelajaran berbasis permainan	Terdapat tiga puluh enam butir prinsip yang dikemukakan dalam pengembangan pembelajaran berbasis game (JP Gee 2003).	Setiap butir akan menjadi pertimbangan dalam merancang dan menjelaskan setiap tahap pada sistem.
	Terdapat empat model pembelajaran berbasis komputer (Budianto 2014) yaitu <i>drill</i> , tutorial, simulasi, dan <i>instructional game</i> .	Berbasis pada metode <i>drill</i> , tantangan dalam game ini harus mampu memberikan pelatihan berulang kepada peserta didik sehingga diharapkan materi tersebut tertanam dan menjadi kebiasaan. Berbasis pada metode <i>instructional game</i> , maka harus terdapat tujuan pembelajaran yang dicapai, aturan game yang didefinisikan dalam requirement, dan kompetisi terhadap diri sendiri untuk maju ke level selanjutnya. Tantangan yang harus mendefinisikan tujuan.

Landasan teori	Deskripsi singkat yang didapatkan	Requirement yang dapat disimpulkan
<i>Computational Thinking</i>	Tiga permasalahan utama <i>Computational Thinking</i> adalah permasalahan yang dihadapi, membuat desain solusi yang sistematis, dan pendekatan solusi berdasarkan perilaku manusia.	Permasalahan yang dihadapi adalah tantangan setiap tahap. Pengguna akan membuat solusi yang sistematis dari setiap tantangan yang ada. Solusi dari tantangan setiap tahap harus berbasis pada perilaku manusia dan terdapat pemanfaatan dari teori dalam ilmu komputer.
Desain Antarmuka	Terdapat delapan aturan emas yang menjadi pedoman dalam membuat desain interaksi.	Setiap poin akan menjadi pertimbangan dalam menentukan desain antarmuka yang akan dibuat. Seperti poin <i>Strive For Consistency</i> menentukan jika telah menggunakan <i>font</i> satu maka akan digunakan diberbagai tempat tempat dan jika suatu tombol memiliki perintah tertentu maka disetiap tempat akan memiliki perintah yang sama

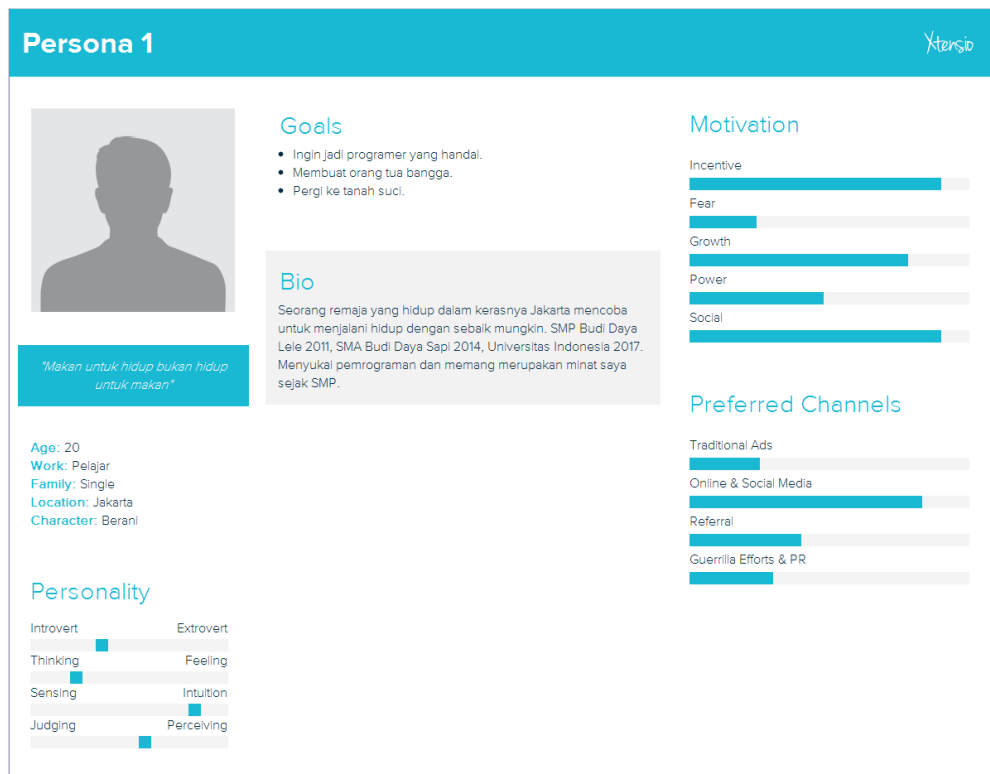
4.3 Mendefinisikan Persona dan Spesifikasi Sistem

Pada subbab ini akan diberikan hasil dari hasil survei dan demografi yang dipaparkan pada Subbab 4.1. Setelah didapatkan hasil maka terbentuk persona yang menjadi gambaran umum dari responden dan juga spesifikasi sistem yang akan dibuat dari estetika, mekanik, teknologi dan naratifnya.

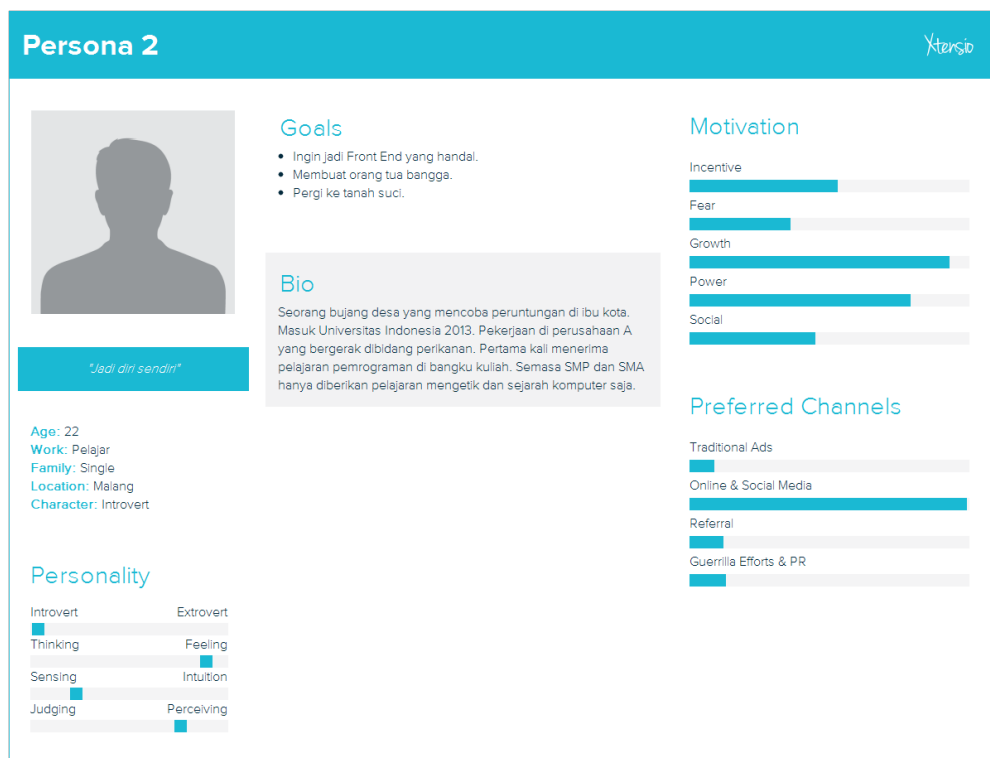
4.3.1 Persona

Persona ditentukan berdasarkan demografi responden terbanyak pada kuesioner adalah mahasiswa yang sudah menerima pelajaran pemrograman dari sebelum kuliah dan persona kedua adalah belum menerima pelajaran pemrograman dari se-

belum kuliah. Berikut merupakan gambaran kedua persona tersebut.



Gambar 4.13: Persona 1



Gambar 4.14: Persona 2

4.3.2 Spesifikasi Sistem

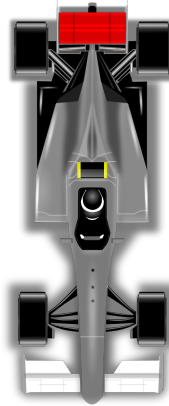
Spesifikasi sistem dikaitkan dengan hasil dari kuisioner *online* dan hasil relevansi landasan teori. Dalam penerapan *game design* terdapat empat elemen yang terkait hasil kuisioner. Keempat elemen yang dihasilkan sebagai berikut:

- Naratif

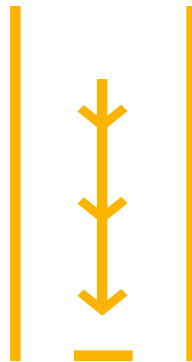
Permainan ini berceritakan seorang pembalap yang sedang kesulitan mencari jalan keluar untuk menyelesaikan suatu tahap. Dalam setiap tahap pembalap harus mengumpulkan semua koin yang tersedia untuk menuju tahap berikutnya. Pembalap tidak boleh keluar jalur atau dia akan dikeluarkan dari balapan tersebut.

- Estetika

Tema yang diambil untuk sistem ini adalah retro. Aset yang digunakan diambil dari aset yang disediakan gratis oleh teknologi yang dipakai. Aset yang diambil sebagai berikut:



Gambar 4.15: Karakter utama



Gambar 4.16: Asset jalanan

- Mekanik

Mekanik yang dikembangkan akan didasari oleh *puzzle game*. Hal ini juga tergambarkan pada kuisioner kode JG yang memiliki frekuensi paling banyak yaitu *puzzle game*. Pemain akan diminta menyelesaikan sebuah masalah yang terdapat pada setiap tahap untuk mencapai tahap selanjutnya.

Pemain akan mendapatkan poin dari setiap tahap yang diselesaikan. Pemain akan memiliki kontrol yaitu *tap* dan menulis kode.

Terdapat tiga buah kotak yang menjadi pokok utama permainan. Pada kotak sebelah kanan akan ditampilkan sebuah masalah yaitu sebuah mobil yang harus berjalan sesuai lintasan dan juga harus mendapatkan semua koin yang tersebar dalam lintasan tersebut. Pada kotak bagian tengah pemain dapat

menuliskan kode yang harus Pemain harus menuliskan kode pada bagian *input field*, lalu menjalankan dengan menekan tombol "*run*". Dengan menekan tombol tersebut, maka sang pembalap akan bergerak sesuai dengan kode yang ditulis oleh pemain. Kotak paling kanan sebagai *Head-Up Display* (HUD) yang menampilkan nilai, tahap, jumlah koin tersisa dan tulisan bantuan untuk mengerjakan

- Teknologi

Pada sistem digunakan *game engine* Unity 2017 sebagai alat bantu utama. Pemilihan Unity 2017 karena penulis lebih terbiasa dengan Unity 2017 dari *game engine* yang lainnya. Memilih *game engine* yang paling terbiasa akan menyebabkan tingkat *development* lebih cepat. Selain itu Unity 2017 juga memiliki banyak *library* dan aset gratis. Unity 2017 juga menyediakan *Integrated Development Environment* (IDE) yaitu Mono Develop.

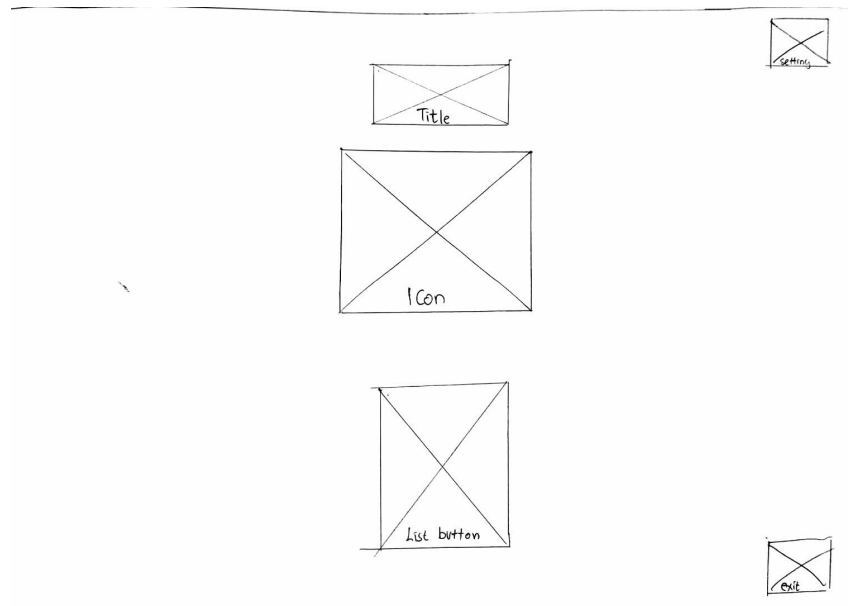
Kemudian Git digunakan sebagai *source code management* dan *version control system* serta Github sebagai *repository hosting service*-nya. Penggunaan Git sangat membantu dalam pengerjaan di beberapa gawai.

Alat bantu lainnya adalah Google Drive yang digunakan sebagai *cloud storage*. Penyimpanan awan ini digunakan untuk menyimpan versi dari prototipe yang telah selesai.

4.4 Perancangan Desain Prototipe

4.4.1 Perancangan Menu Utama

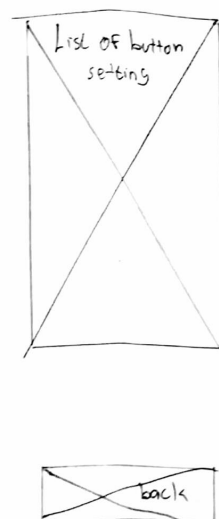
Pada bagian menu utama akan dibuat tampilan menu pada umumnya, yaitu terdapat judul permainan, ikon permainan, dan juga beberapa tombol perintah. Judul permainan akan ditempatkan pada tengah atas bagian dan ikon tepat dibawah judul dari permainan ini. Tombol perintah akan berada dibawah ikon permainan, lalu terdapat tombol pengaturan dan keluar permainan yang terpisah, karena ini bukan merupakan bagian dari permainannya. Berikut pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17: Tampilan Low fidelity halaman menu utama

4.4.2 Perancangan Menu Pengaturan

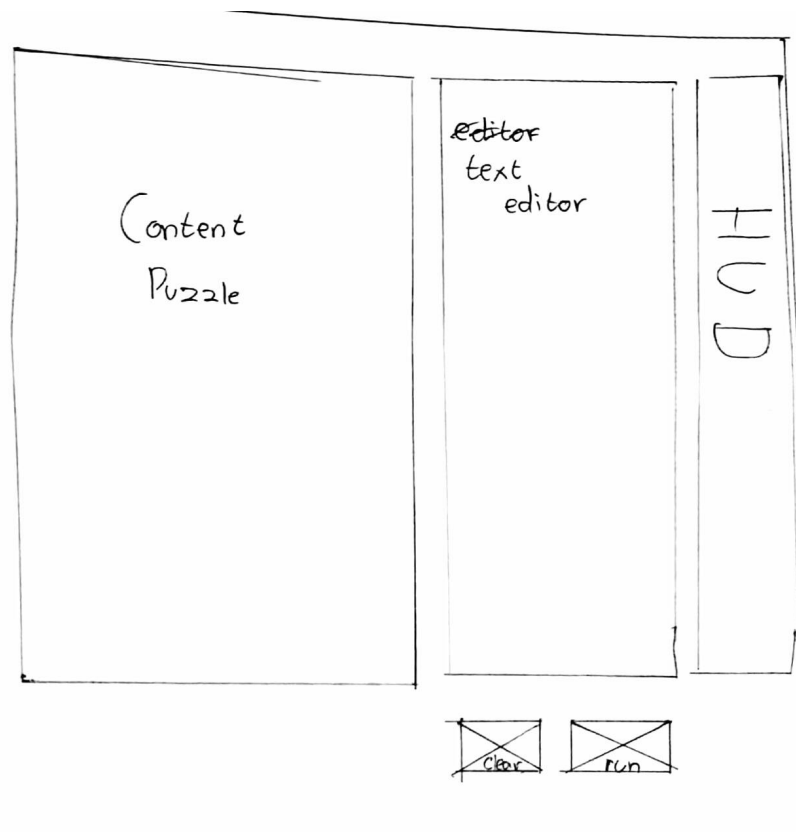
Pada menu pengaturan terdapat tombol perintah untuk mengatur aturan dasar permainan ini, seperti volume atau resolusi layar. Paling bawah dari tombol perintah tersebut adalah tombol kembali ke halaman menu utama. Pada Gambar 4.18 merupakan gambaran kasar dari menu pengaturan ini.



Gambar 4.18: Tampilan Low fidelity halaman menu pengaturan

4.4.3 Perancangan Halaman Utama Bermain

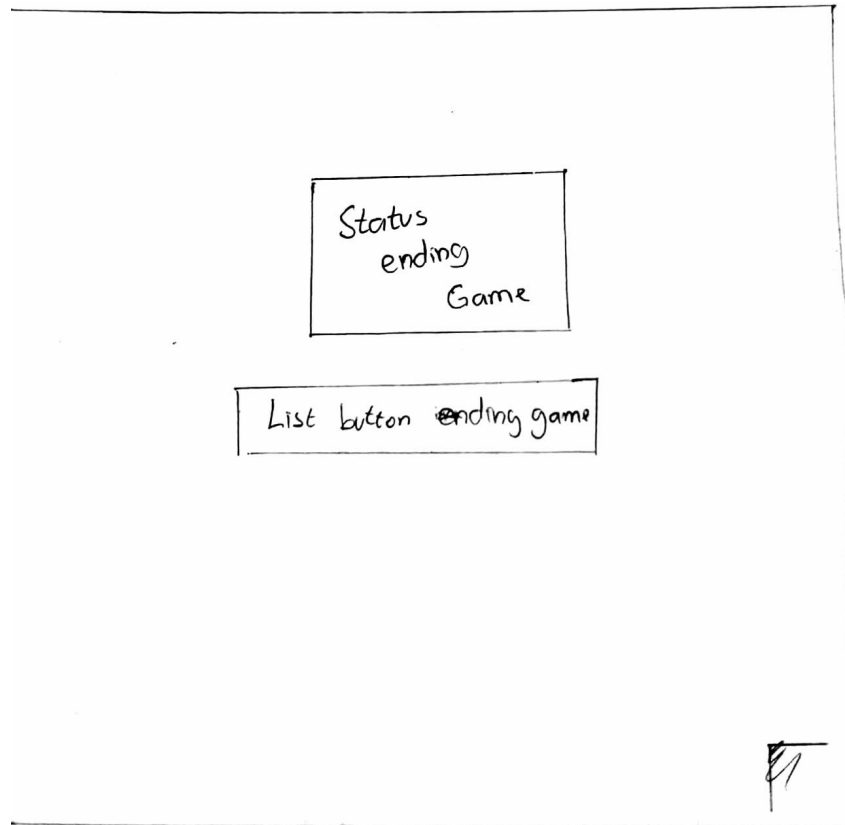
Pada halaman utama bermain terdapat 3 komponen utama. Komponen pertama adalah konten *puzzle* yang terdapat pada kiri layar. Pada komponen ini akan ditampilkan konten atau masalah apa yang akan di selesaikan oleh pengguna. Setelah itu komponen yang berada ditengah adalah *text editor* untuk mensimulasikan bagaimana cara menulis kode. Komponen yang terakhir berada pada kanan yaitu HUD. Tampilan halaman bermain akan ada pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19: Tampilan Low fidelity halaman utama untuk bermain

4.4.4 Perancangan Halaman Setelah Menyelesaikan Tahap

Halaman ini merupakan *reward* yang diberikan kepada pengguna karena telah menyelesaikan tahap bermain. Pemberian *reward* tergantung dari hasil pengguna menyelesaikan permasalahan pada halaman utama permainan. Apabila berhasil maka akan diberikan kesempatan untuk lanjut ke tahap selanjutnya, sedangkan bisa gagal maka hanya bisa mengulang dan kembali ke menu awal. Terlihat pada Gambar 4.20



Gambar 4.20: Tampilan Low fidelity halaman setelah menyelesaikan tahap bermain

4.5 Pembuatan Prototipe

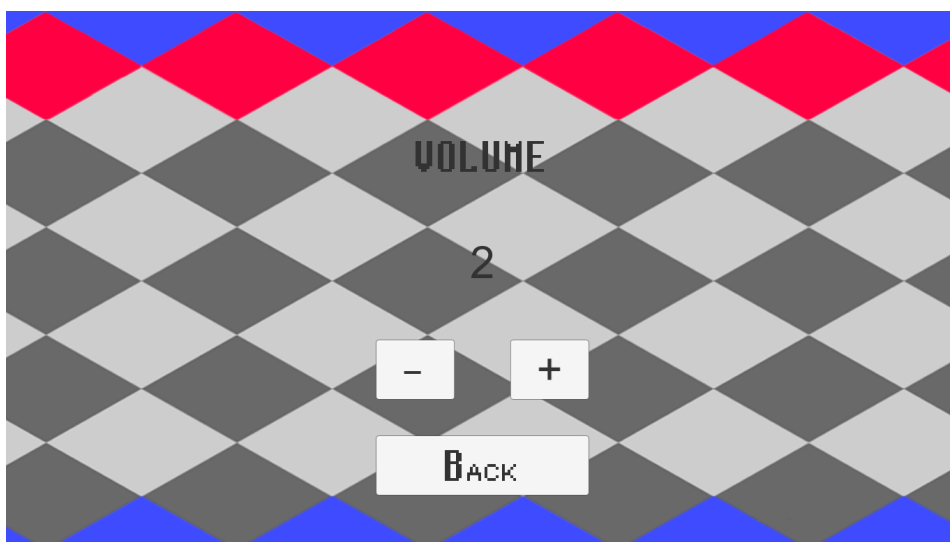
Pembuatan prototipe dilakukan di atas *platform desktop* dengan menggunakan teknologi yang telah dijelaskan pada spesifikasi sistem.

4.5.1 Implementasi Halaman *Main Menu*

Pada halaman *main menu* terdapat beberapa tombol, yaitu tombol *play*, tombol pengaturan, tombol keluar permainan, tombol kembali, tombol perbesar volume suara, dan tombol perkecil volume suara. Tombol *play*, tombol pengaturan, dan tombol keluar permainan terdapat pada tampilan awal halaman *main menu*. Tombol kembali, tombol perbesar volume suara, dan tombol perkecil volume suara terdapat pada halaman setelah pengguna menekan tombol pengaturan.



Tabel 4.4: Tampilan menu utama



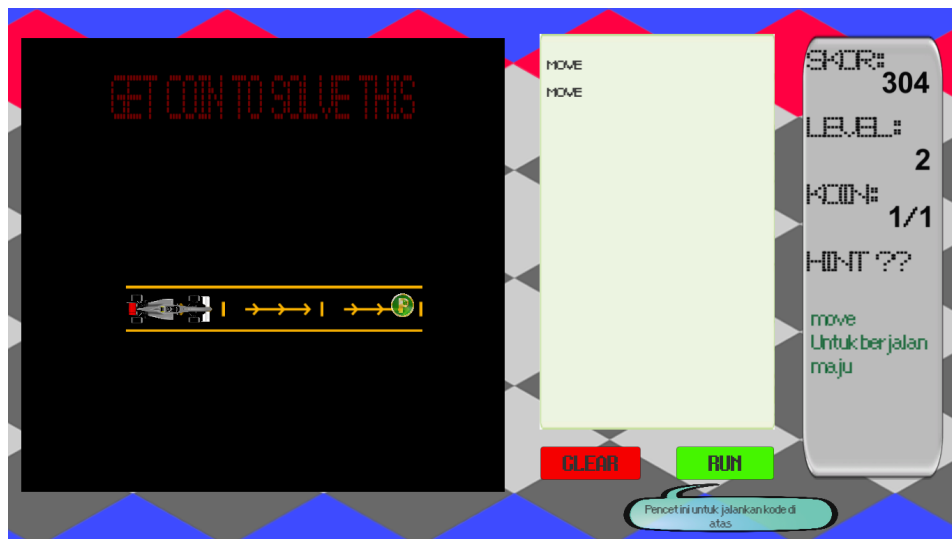
Tabel 4.5: Tampilan menu pengaturan

4.5.2 Implementasi Tahap 1

Pada tahap pertama dalam permainan, pengguna hanya diminta untuk menekan tombol "*run*" yang berada dibawah sebelah kanan kotak bagian tengah. Tujuan dari tahap ini adalah mengenalkan cara bermain kepada pengguna yaitu dengan menekan tombol hijau dibawah kanan kotak bagian tengah akan menjalankan apa yang ditulis dalam kotak bagian tengah.

Setelah pengguna menyelesaikan ini diharapkan pengguna tau cara menjalankan perintah yang telah ditulis. Setelah menyelesaikan tahap pertama, pengguna

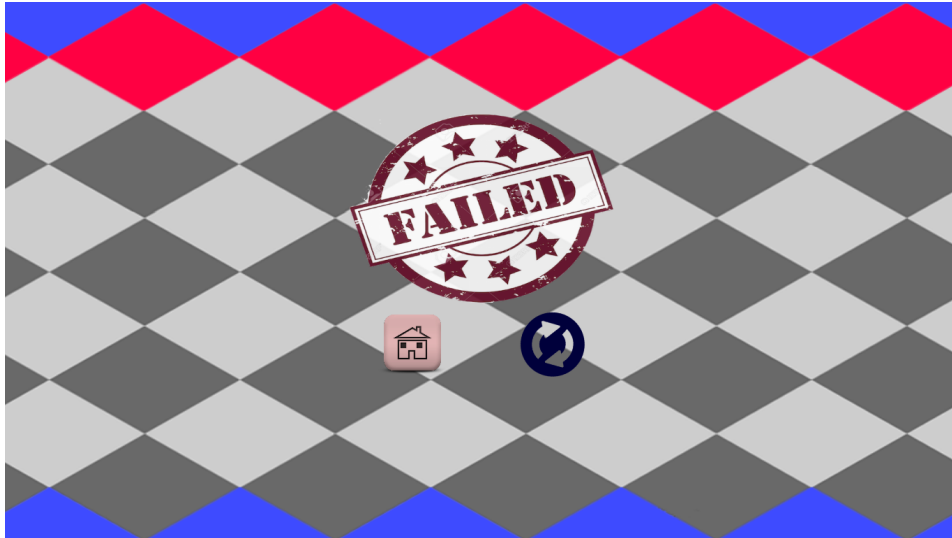
akan ditampilkan halaman untuk menentukan apakah ingin melanjutkan ke tahap berikutnya, kembali ke tahap pertama, atau kembali kehalaman *main menu*. Semua perintah tersebut dibuat menggunakan tombol pada bagian bawah penanda berhasil atau tidak pengguna mengerjakan tahap pertama. Terdapat juga penjelasan dari apa yang telah dikerjakan pada tombol rahasia yang ada pada tampilan agar pengguna dapat lebih memahami maksud dari tahap ini.



Tabel 4.6: Tampilan tahap 1



Tabel 4.7: Tampilan setelah berhasil menyelesaikan tugas tahap 1



Tabel 4.8: Tampilan setelah gagal menyelesaikan tugas tahap 1

4.5.3 Implementasi Tahap 2

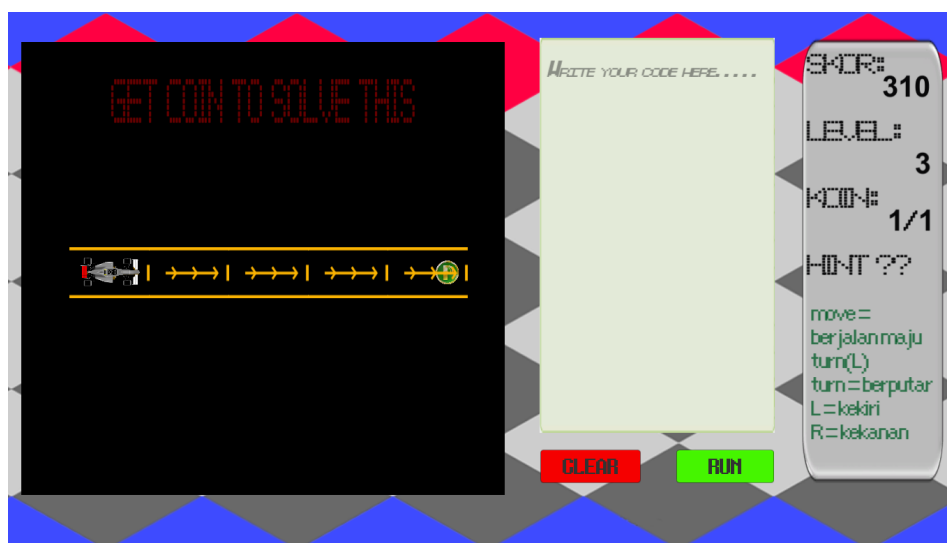
Pada tahap ini, pengguna hanya diminta untuk menekan tombol "run" kembali. Namun pada tahap ini ditampilkan sebuah perintah baru dalam tulisan kode kotak bagian tengah. Perintah yang baru adalah "*turn(L)*" dan sebuah tulisan bantuan baru yang menjelaskan perintah tersebut. Tujuan dari tahap ini adalah mengenalkan perintah baru dan membuat pengguna terbiasa akan menjalankan fitur dari setiap tahap. Untuk bagian setelah selesai tahap maka digunakan hal yang sama pada tahap pertama.



Tabel 4.9: Tampilan tahap 2

4.5.4 Implementasi Tahap 3

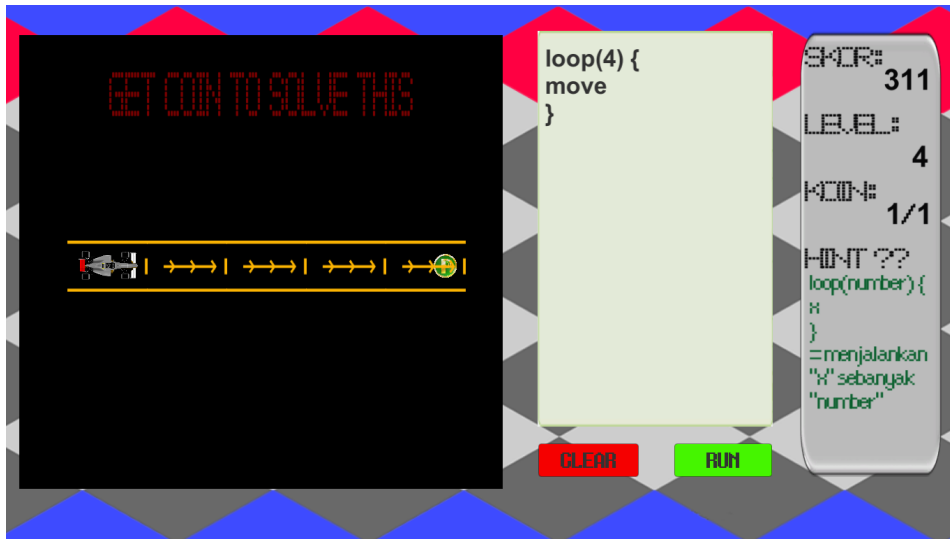
Pada tahap tiga pengguna diminta untuk menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi oleh pembalap. Pada tahap ini pengguna diminta untuk menuliskan kode pada kotak bagian tengah. Pada tahap ini user harus menuliskan perintah dari pada yang telah ditampilkan oleh tahap sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah mengenalkan cara penyelesaian masalah secara utuh, melatih daya ingat hingga melakukan menerapkan solusi dari masalah yang telah dipaparkan pada tahap ini. Bagian selesai tahap ini tetap menggunakan tampilan yang sama seperti pada tahap sebelumnya.



Tabel 4.10: Tampilan tahap 3

4.5.5 Implementasi Tahap 4

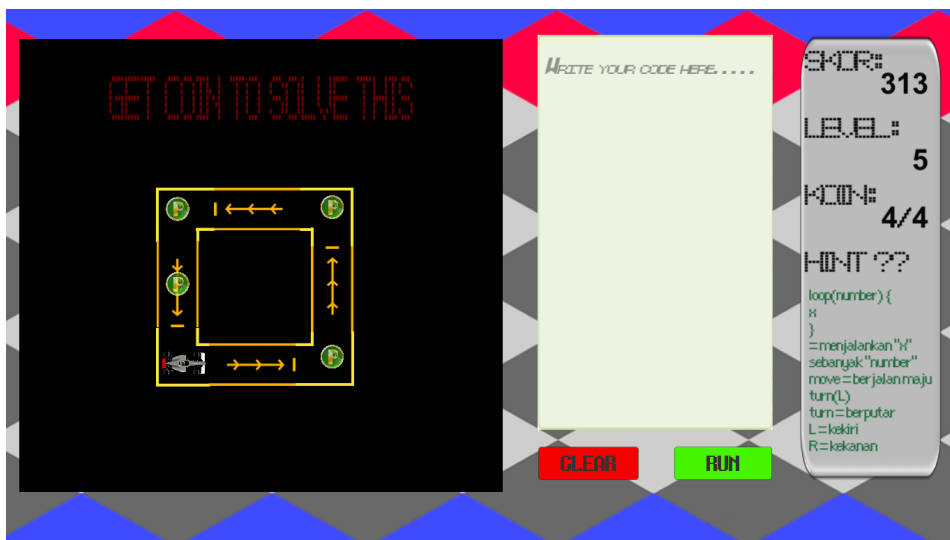
Pada tahap ini pengguna ditampilkan sebuah perintah baru yaitu "*loop*". Perintah ini untuk memotong beberapa perintah jika terjadi pengulangan. Pengguna hanya diminta menekan tombol "*run*" saja. Untuk bagian setelah selesai tahap maka digunakan hal yang sama pada tahap pertama.



Tabel 4.11: Tampilan tahap 4

4.5.6 Implementasi Tahap 5

Pada tahap ini pengguna diberikan sebuah masalah yang memiliki solusi jika pengguna menggabungkan pengetahuan yang didapat dari beberapa tahap sebelumnya. Untuk bagian setelah selesai tahap maka digunakan hal yang sama pada tahap pertama.

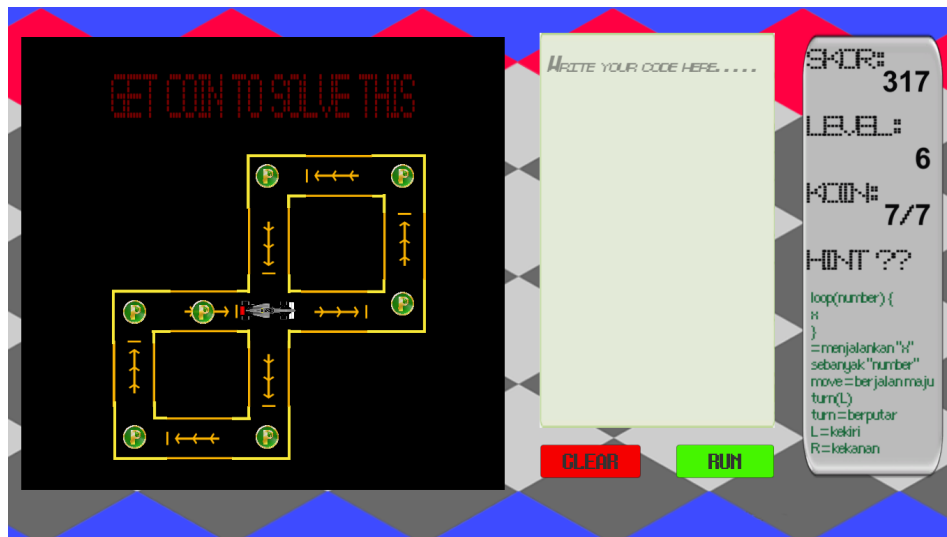


Tabel 4.12: Tampilan tahap 5

4.5.7 Implementasi Tahap 6

Pada tahap ini pengguna diberikan sebuah masalah yang paling rumit diantara semua tahap yang ada. Selain pengguna harus mengingat dan menerapkan beberapa

pengetahuan dari tahap sebelumnya, pengguna juga harus memikirkan tiap langkah yang diambil. Untuk bagian setelah selesai tahap maka digunakan hal yang sama pada tahap pertama.



Tabel 4.13: Tampilan tahap 6

4.6 Pengujian Prototipe dengan *Usability Evaluation*

Pengujian prototipe dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan dengan mengadakan usability testing dengan tujuan agar dapat mengukur efektivitas video permainan dan mendapatkan *design insight*. Sedangkan pengukuran kuantitatif dilakukan melalui kuesioner SUS dengan tujuan untuk mengukur tingkat usability dan kenyamanan menurut pengguna terhadap video permainan.

4.6.1 Perancangan *Usability Testing*

Sebelum melakukan UT, terlebih dahulu dibuat skenario. Skenario dibuat berdasarkan pengembangan yang telah disebutkan pada subbab sebelum ini dan apa yang terdapat pada video permainan ini. UT dilakukan secara *task-based* dengan jumlah *task* sebanyak tujuh. Penulis akan memberitahukan tugas apa yang harus dilakukan pengguna, lalu pengguna dibiarkan melakukan sendiri tugas yang diberikan hingga selesai. Setelah selesai, pengguna akan diberikan pertanyaan terkait tugas tersebut. Pertanyaan meliputi perasaan pengguna saat mengerjakan tugas tersebut, apa kesulitan menjalankan tugas tersebut, dan adakah saran pengguna untuk tugas yang telah dilakukannya. Tugas apa saja yang harus dilakukan oleh pengguna akan dirangkum dalam tabel .

Tabel 4.14: Daftar tugas yang digunakan untuk *Usability Testing*

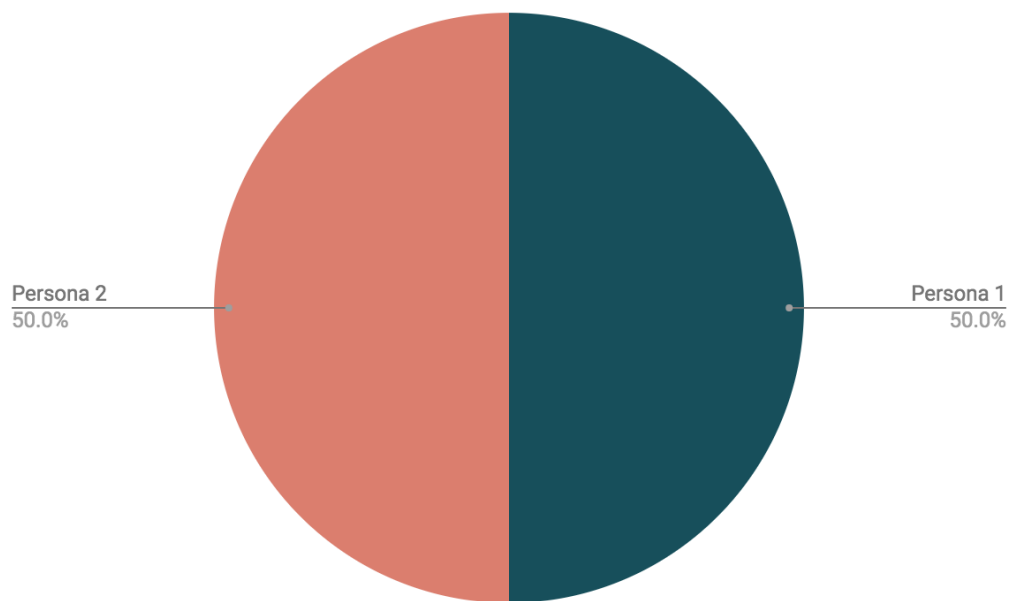
No	Deskripsi Tugas
1	Mengeksplorasi halaman menu utama
2	Menyelesaikan tahap 1
3	Menyelesaikan tahap 2
4	Menyelesaikan tahap 3
5	Menyelesaikan tahap 4
4	Menyelesaikan tahap 5
5	Menyelesaikan tahap 6

4.6.2 Perancangan *System Usability Scale* (SUS)

Pengujian dilakukan menggunakan SUS terjemahan bahasa Indonesia oleh Sharfina dan Santoso (2016). Penulis menginstruksikan partisipan untuk mengisi kuesioner SUS setelah UT selesai dilakukan. Untuk daftar pertanyaan SUS dapat dilihat pada Lampiran.

4.6.3 Hasil *Usability Evaluation*

Pengujian melalui usability evaluation dilakukan terhadap tiga puluh partisipan dengan karakteristik sesuai dengan persona yang telah dirumuskan sebelumnya. Sebagai rincian, dari delapan responden, diantaranya terdapat 4 yang termasuk persona 1 dan empat orang termasuk persona 2. Persentase jumlah persona dalam partisipan *usability evaluation* dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.21: Persentase jumlah persona partisipan UT

4.6.3.1 *Usability Testing*

Hasil UT terdapat pada Lampiran X menunjukkan bahwa partisipan cukup tertarik menggunakan video permainan ini sebagai media pembelajaran pemrograman. Alasan yang dapat disimpulkan dari jawaban partisipan adalah merasa diberikan contoh langsung dalam mengerjakan penyelesaian masalah pemrograman, tampilan yang *to the point*, memberikan efek tantangan yang membuat pengguna sangat ingin mencoba menyelesaikan masalah yang dihadapkan dan desain yang interaktif dan menarik secara visual. Partisipan memberikan saran yang akan digunakan sebagai *design insight* untuk pembuatan prototipe selanjutnya.

Menurut Sauro (dalam Mifsud, 2015), efektivitas suatu produk dapat diukur melalui UT, dengan cara menandai partisipan yang berhasil melakukan *task* dengan nilai *binary* "1" dan "0" untuk setiap partisipan yang gagal melakukan *task*, kemudian hasilnya dijumlahkan dan dihitung menggunakan rumus efektivitas yaitu ((jumlah tugas yang selesai / total tugas yang harus diselesaikan) * 100%).

4.6.4 *System Usability Scale (SUS)*

Penilaian SUS dari hasil evaluasi ini dihitung menggunakan nilai ukur yang ada pada Subbab 2.5. Hasil dari perhitungan terlihat pada Tabel 4.5

	Responden								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nilai	58	68	64	58	56	54	64	74	70
Rerata	62.88888889								

Tabel 4.15: Hasil SUS

Dengan hasil tersebut dan berdasarkan teori yang disebutkan pada Subbab 2.6.2 nilai akhir yang didapat adalah 62,89. Maka pembelajaran Dasar Dasar Pemrograman menggunakan metode pembelajaran berbasis video game memiliki nilai *grade scale grade D*, *adjective rating "Between OK and Good"*, dan *acceptability range "Marginal High"*.

4.6.5 Rekomendasi

Saat melakukan UT, responden memberikan saran sebagai *design insight* untuk memperbaiki sistem yang telah dibuat. *Design insight* yang didapat akan berguna untuk penelitian selanjutnya atau pengembangan selanjutnya dari prototipe ini. Rekomendasi dari responden sebagai berikut:

1. Pengaturan yang ada dalam permainan ini sebaiknya tambah lagi. Penambahan bisa berupa resolusi layar, tentang penulis, cara bermain, dan lain-lain.
2. Berikan *pop-up* untuk meyakinkan pengguna apakah ingin keluar dari permainan.
3. Pada bagian *text editor* sebaiknya diberikan nomor baris, *scroll bar*.
4. Pada saat ingin memulai permainan, sebaiknya diberikan pilihan tahap yang mau dimainkan.
5. Pada saat mulai melakukan penulisan kode, sebaiknya diberikan indikator apakah terdapat penulisan yang salah dalam kode dengan merubah warna tombol tertentu.
6. Berikan hasil evaluasi apakah itu yang terbaik atau bukan meskipun sama sama berhasil.
7. Cari aset yang lebih menarik.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian mendatang mengenai topik serupa.

5.1 Kesimpulan

Menjawab pertanyaan pertama pada rumusan masalah, dalam mengembangkan aplikasi video permainan harus mempertimbangkan beberapa hal. Pertama adalah jenis game yang akan dibuat, hal ini akan menjadi landasan dasar menentukan apa yang akan dilanjutkan selanjutnya. Kedua adalah menentukan elemen yang akan dibangun pada video permainan ini. Elemen tersebut adalah estetika, mekanik, naratif, dan teknologi. Dengan menentukan elemen ini maka semua syarat pembetulan sebuah game akan terpenuhi. Penentuan kedua hal tersebut akan didasari oleh pengguna dari aplikasi video permainan.

Untuk menjawab pertanyaan kedua pada rumusan masalah, hal yang dibutuhkan untuk membentuk sebuah aplikasi video permainan untuk mata kuliah Dasar Dasar Pemrograman adalah sebuah rancangan sistem yang dapat memberikan nilai - nilai yang ada dalam tujuan mata kuliah Dasar Pemrograman. Memberikan sebuah materi tentang *Computational Thinking* yang akan mengajarkan bagaimana sebuah logika komputer berjalan. Untuk menjawab pertanyaan ketiga pada rumusan masalah, implementasi aplikasi video permainan untuk mata kuliah Dasar Dasar pemrograman mendapatkan respon yang cukup baik. Hasil kuantitatif untuk hasil evaluasi merupakan hasil dari SUS yang dilakukan. Hasil dari sus adalah 62,89 *marginal high*. Terdapat juga rekomendasi dari pengguna terkait aplikasi video permainan yang telah diterapkan. Hal tersebut akan terlihat jelas pada Subbab 4.6

5.2 Saran

Saran yang akan diberikan merupakan pendapat dari penulis mengenai penelitian ini. Saran untuk penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai *insight* untuk

melakukan penelitian berikutnya, terutama penelitian yang terkait tentang pembelajaran menggunakan metode *Game-Based Learning*

2. Hasil *Usability Testing* terutama bagian rekomendasi dapat menjadi dasar perbaikan apabila melakukan pengembangan aplikasi terkait maupun lanjutan.
3. Mahasiswa dapat menemukan cara terbaik dalam mempelajari pemrograman karena telah mencoba metode ini.
4. Peneliti lain dapat mengembangkan penelitian ini karena memiliki respon yang sangat baik dari mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer.
5. Materi pembelajaran *Computational Thinking* dapat diajarkan sejak dini.

DAFTAR REFERENSI

- [1] (2017). Daftar program studi s1 regulir ta 2017. <http://simak.ui.ac.id/reguler.html>.
- [2] Aaron Bangor, Philip Kortum, J. M. (2009). Determining what individual sus scores mean: Adding an adjective rating scale. In *Journal of Usability Studies*, vol.4.
- [John Kirriemuir] John Kirriemuir, A. M. Literature review in games and learning. A NESTA Futurelab Research.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : KODE SUMBER

admin_useraddmaster

Skrip ini diletakkan pada direktori `/usr/sesuatu` dan hanya dapat dieksekusi oleh *root*. Skrip ini berguna untuk menambahkan pengguna baru sesuai dengan konfigurasi baru yang telah ditetapkan.

Kode 1: Skrip menambahkan pengguna baru

```
#!/bin/csh -f
blah blah blah
blah blah blah
blah blah blah
blah blah blah
blah blah blah
```

getuser.cron

Penjelasan skrip disini

Kode 2: *Cronjob* menambahkan pengguna baru

```
#!/bin/bash
# Change these two lines to localize to your system:
# Adapted from /usr/local/sbin/admin_useradd

cat /dev/null > $userlist
for (( i=0; i<${#listmailto[@]}; i++ ))
do
    uname=${listusername[$i]}
    mailto=${listmailto[$i]}

    echo "User $uname created, please use torqace wisely." | mail -s "Torqace
        user registration" $mailto
done
```

LAMPIRAN 2 : BERKAS KONFIGURASI

compute.xml

Kode 3: Berkas `compute.xml`

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<kickstart>
<description>
  Compute node XML file
</description>
</kickstart>
```

LAMPIRAN 8 : UAT DAN KUESIONER

Tabel 1: Tabel UAT dan Kuesioner

No.	Langkah Penggunaan	Fitur Berjalan	Tingkat Kemudahan (1-5)	Tingkat Kepuasan (1-5)	Saran / Komentar
		Berhasil /Tidak	1:Sangat sulit ; 5:sangat mudah	1 : Sangat kecewa ; 5 : sangat puas	
Use Case : Login					
1.1	Pengguna berada pada halaman depan torqace				
1.2	Pengguna memasukkan username dan password pada field yang telah disediakan.Kemudian menekan tombol 'login'				
1.3	Apabila Sukses, maka pengguna masuk ke dalam sistem dan dihadapkan pada menu utama				
Use Case : Register					
2.1	Pengguna berada pada halaman registrasi pengguna torqace				

2.2	Pengguna memasukkan user-name,password, dan email pada field yang telah disediakan. Kemudian menekan tombol 'submit'				
2.3	Sistem akan mengonfirmasi masukan, dan akan mengirimkan email untuk memberitahu pengguna apabila proses pendaftaran telah selesai				
Use Case : Logout					
3.1	Pengguna memilih menu untuk melakukan logout				
3.2	Sistem akan mengeluarkan pengguna, dan pengguna tidak dapat menggunakan fitur-fitur utama aplikasi				
Use Case : Upload Job Sederhana					
4.1	Pengguna memilih menu upload file/project pada menu utama				
4.2	Pengguna memilih pilihan 'single file' pada tipe project				

4.3	Pengguna memilih berkas yang akan diunggah, mengisi label, dan menentukan apakah akan menimpa project sebelumnya dengan nama yang sama atau tidak				
4.4	Pengguna menekan tombol 'submit' dan mengonfirmasi				
4.5	Sistem akan menampilkan informasi terkait berkas yang diupload				
Use Case : Upload Job Compressed					
5.1	Pengguna memilih menu upload file/project pada menu utama				
5.2	Pengguna memilih pilihan 'compressed files' pada tipe project				
5.3	Pengguna memilih arsip yang akan diunggah, mengisi label, menentukan akan melakukan make atau tidak dan menentukan apakah akan menimpa project sebelumnya dengan nama yang sama atau tidak				
5.4	Pengguna menekan tombol 'submit' dan mengonfirmasi				

5.5	Sistem akan menampilkan informasi terkait berkas yang diupload dan diekstrak. Keluaran make juga akan ditampilkan bila dipilih				
Use Case : Upload Array Job					
6.1	Pengguna memilih menu upload file/project pada menu utama				
6.2	Pengguna memilih pilihan 'array' pada tipe project				
6.3	Pengguna memilih arsip-arsip yang akan diunggah, mengisi label, menentukan akan melakukan make atau tidak dan menentukan apakah akan menimpa project sebelumnya dengan nama yang sama atau tidak				
6.4	Pengguna menekan tombol 'submit' dan mengonfirmasi				
6.5	Sistem akan menampilkan informasi terkait berkas yang diupload dan diekstrak. Keluaran make juga akan ditampilkan bila dipilih				

Use Case : Melihat antrian pada queue					
7.1	Pengguna memilih menu queue status pada menu utama				
7.2	Pengguna berada pada halaman yang berisi informasi queue				
Use Case : Melihat detil antrian					
8.1	Dari halaman status queue, pengguna memilih job tertentu				
8.2	Informasi mengenai detil job tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel				
8.2.1	Apabila job tersebut bukan milik pengguna, maka sistem akan melarang pengguna melihat informasi detil suatu job				
Use Case : Membuat script job					
9.1	Pengguna memilih untuk melakukan 'generate script' baik dari laporan upload berkas, atau dari penjelajahan direktori				
9.2	Pengguna mengisi nama job, parameter job, dan script yang akan dijalankan.				
9.3	Pengguna mengonfirmasi konfirmasi submit job				

9.4	Pengguna dapat melihat informasi script secara keseluruhan dan pesan apakah terjadi kegagalan atau tidak, serta id job yang diberikan				
Use Case : Load spesifikasi job lain					
10.1	Pengguna berada pada halaman untuk membuat script				
10.2	Pengguna memilih 'Load a Previous Job'				
10.3	Pengguna memilih job mana yang akan dimuat dan menekan tombol 'Load'				
10.4	Pengguna kembali ke halaman pembuatan script dengan spesifikasi job sebelumnya				
Use Case : Menjelajah Direktori					
11.1	Pengguna memilih menu 'View File/Project' pada menu utama				
11.2	Pengguna dapat melakukan navigasi untuk masuk ke dalam direktori tertentu, atau kembali ke direktori di atasnya, dan dapat melihat terdapat berkas apa saja dalam direktori				

Use Case : Menghapus Berkas/Direktori					
12.1	Pengguna berada pada halaman penjelajahan direktori				
12.2	Pengguna memilih pilihan untuk menghapus berkas/direktori di samping item yang akan dihapus				
12.3	Pengguna mengonfirmasi konfirmasi penghapusan				
Use Case : Mengunduh Berkas/Direktori					
13.1	Pengguna berada pada halaman penjelajahan direktori				
13.2	Pengguna memilih pilihan untuk mengunduh berkas/direktori di samping item yang akan dihapus				
Use Case : Melihat Berkas					
14.1	Pengguna berada pada halaman penjelajahan direktori				
14.2	Pengguna memilih berkas yang berupa berkas teks				
14.3	Sistem akan menampilkan konten dari berkas tersebut				