

**GIM EDUKASI MENGENAL CIRI PLANET
MENGUNAKAN METODE *MULTIMEDIA
DEVELOPMENT LIFE CYCLE*
(MDLC)**



Disusun Oleh:

N a m a : Hitawasana Adhyatma Atmadi

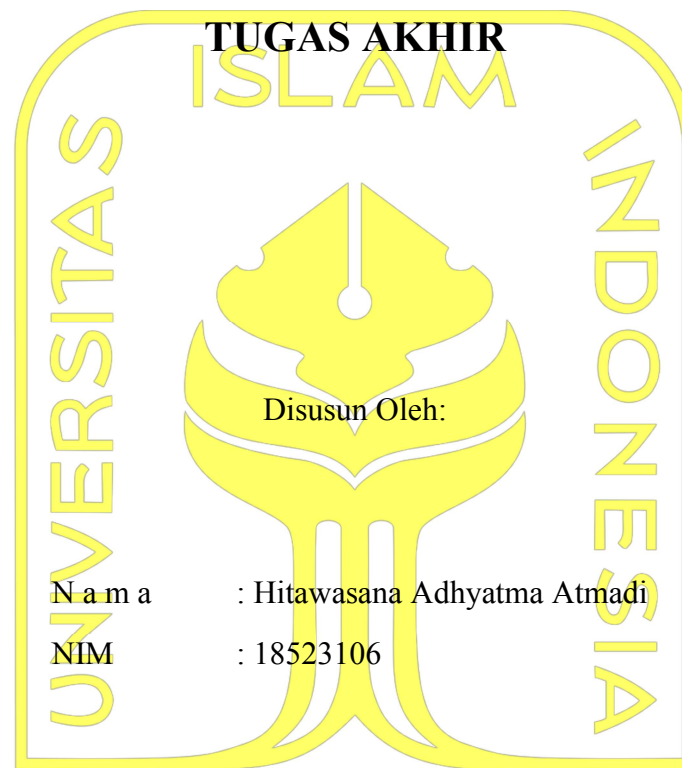
NIM : 18523106

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**GIM EDUKASI MENGENAL CIRI PLANET
MENGUNAKAN METODE *MULTIMEDIA
DEVELOPMENT LIFE CYCLE*
(MDLC)**



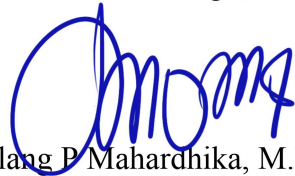
N a m a : Hitawasana Adhyatma Atmadi

NIM : 18523106

Yogyakarta, 17 Januari 2025
المعاهد الإسلامية للدراسات والبحوث

Pembimbing I,

Pembimbing II,


(Galang P. Mahardhika, M.Kom.)


(Andhika G. Persada, S.Kom, M.Eng.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**GIM EDUKASI MENGENAL CIRI PLANET
MENGUNAKAN METODE *MULTIMEDIA*
DEVELOPMENT LIFE CYCLE
(MDLC)**

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 17 Januari 2025

Tim Penguji

Andhika Giri Persada, S.Kom., M.Eng.

Anggota 1

Arrie Kurniawardhani, S.Si., M.Kom.

Anggota 2

Elyza Gustri Wahyuni, S.T., M.Cs.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hitawasana Adhyatma Atmadi

NIM : 18523106

Tugas akhir dengan judul:

**GIM EDUKASI MENGENAL CIRI PLANET
MENGUNAKAN METODE *MULTIMEDIA*
DEVELOPMENT LIFE CYCLE
(MDLC)**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apa pun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2 Januari 2025



(Hitawasana Adhyatma Atmadi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini peneliti persembahkan untuk keluarga, yaitu mama Sari Atmini, papa Hestiono Nugrahadi, dan adik Tsabita Amadea Atmadi.

HALAMAN MOTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Al-Baqarah: 286)

“Maka, nikmat Tuhanmu yang manakah yang engkau dustakan?”

(QS. Ar-Rahman: 11)

Ayahku selalu mengatakan bahwa tidak pernah ada kata terlambat untuk melakukan segala hal yang kamu ingin lakukan.

Dan dia mengatakan, “Kamu tidak akan tahu apa yang kamu capai hingga kamu mencobanya.”

(Michael Jordan)

“Mendung hari ini bukan berarti hujan selamanya, jangan pernah menyerah.”

(Anonim)

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan atas ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat rahmat dan hidayat-Nya, Laporan Tugas Akhir dengan judul “Gim Edukasi Mengenal Ciri Planet Menggunakan Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)” ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Hanya karena ridho, kemudahan, dan kelancaran dari-Nya, peneliti dapat memiliki keteguhan hati untuk menyelesaikan penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Di dalam Laporan Tugas Akhir ini, peneliti mengembangkan gim edukasi bagi siswa Sekolah Dasar. Gim edukasi yang dikembangkan berfokus pada pengenalan ciri planet materi tata surya bagi siswa SD kelas 6.

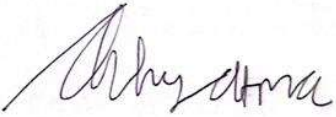
Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, peneliti mendapatkan banyak bimbingan, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu., S.T., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana, Jurusan Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Fayruz Rahma S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membimbing dan mengarahkan peneliti selama menempuh studi.
4. Bapak Galang Prihadi Mahardhika, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing pertama Tugas Akhir yang telah sabar dan senantiasa meluangkan waktu untuk memberi arahan, saran, masukan, serta motivasi selama penelitian dan proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Andhika Giri Persada, S.Kom., M.Eng., selaku dosen pembimbing kedua Tugas Akhir yang telah sabar dan senantiasa meluangkan waktu untuk memberi arahan, saran, masukan, serta motivasi selama penelitian dan proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.

6. Kedua orang tua, Mama Sari Atmini dan Papa Hestiono Nugrahadi, juga adik Tsabita Amadea Atmadi yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang kepada peneliti.
7. Bude dan sepupu peneliti, Nusati Ikawahyu dan Ryandyasta Adikara yang telah memberikan support dan doa kepada peneliti.
8. Seseorang yang selalu menemani dan mendukung penuh peneliti setiap waktu.
9. Gibran Akhmad Arumbinang sebagai sahabat yang sudah sangat lama mendukung di semua kondisi yang peneliti alami dan hadapi.

Dalam penyusunan laporan penelitian ini, peneliti menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan dan keterbatasan sehingga peneliti mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang membangun, untuk memperbaiki dan mengembangkan penelitian di masa depan. Peneliti berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Yogyakarta, 17 Januari 2025



(Hitawasana Adhyatma Atmadi)

SARI

Pokok bahasan tentang tata surya adalah salah satu materi yang dipelajari di mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sekolah dasar (SD) kelas 6. Selama proses belajar-mengajar, pengenalan ciri-ciri planet masih dilakukan secara konvensional berbasis kertas. Guru belum memanfaatkan teknologi komputer untuk pembelajaran pengenalan ciri planet yang lebih interaktif. Salah satu perkembangan teknologi komputer adalah untuk pengembangan gim. Gim tidak hanya bermanfaat sebagai sarana hiburan, namun bisa diaplikasikan dalam aspek pendidikan. Hal tersebut memotivasi peneliti untuk mengembangkan gim edukasi "*Space Craft*" sebagai sarana untuk mengenal ciri-ciri planet bagi siswa SD kelas 6. Gim edukasi tersebut dicoba oleh siswa kelas 6 SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh bukti bahwa gim edukasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diterima oleh siswa SD kelas 6 dan membantu mereka dalam mengingat ciri-ciri planet. Gim edukasi "*Space Craft*" merupakan *Minimum Viable Product* (MVP) yang berfokus pada pengenalan ciri-ciri planet Mars, Jupiter, dan Saturnus. Metode yang digunakan untuk mengembangkannya adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dengan enam tahap pengembangan, yaitu konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Secara keseluruhan, hasil survei terhadap para siswa menunjukkan bahwa mereka dapat menerima gim edukasi "*Space Craft*". Selain itu, siswa merasa bahwa gim edukasi ini membantu mereka dalam mengingat materi tentang planet, terutama ciri-ciri Mars, Jupiter, dan Saturnus.

Kata kunci: *Gim edukasi, Minimum Viable Product (MVP), Multimedia Development Life Cycle (MDLC), tata surya, planet*

GLOSARIUM

<i>Black-box Testing</i>	disebut juga pengujian fungsional, yaitu pengujian berbasis pada informasi dari spesifikasi serta hanya berfokus pada <i>output</i> yang dihasilkan sebagai respon terhadap <i>input</i> dan kondisi eksekusi tertentu.
Gim Edukasi	gim yang dibuat untuk kepentingan pembelajaran
<i>Minimum Viable Product (MVP)</i>	representasi produk atau jasa dengan beberapa fitur terbatas yang disebarakan dengan tujuan untuk mendalami solusi potensial melalui eksperimen.
<i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	sebuah siklus pengembangan produk multimedia yang diawali dengan tahap analisis produk, pengembangan produk, dan pendistribusian produk desain cetak biru, persiapan aset, pengembangan produk, serta pengujian dan validasi.
Pembelajaran berbasis gim	pembelajaran yang mengacu pada pembentukan lingkungan belajar yang melibatkan gim digital atau non-digital serta konten gim (<i>game content</i>) dan permainan (<i>game play</i>) untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SARI.....	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Pembelajaran Planet di Sekolah Dasar.....	8
2.2 Pembelajaran Berbasis Gim (<i>Game-Based Learning</i>).....	9
2.3 <i>Minimum Viable Product</i> (MVP).....	11
2.4 Metode <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC).....	13
2.5 Perbandingan Aplikasi Sejenis.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Gambaran Gim Edukasi yang Dikembangkan.....	17
3.2 Partisipan.....	23

BAB IV HASIL PENELITIAN	24
4.1 Hasil Pengembangan Aplikasi	24
BAB V KESIMPULAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tujuan Utama MVP	11
Tabel 2.2 Perbandingan Aplikasi Sejenis	15
Tabel 3.1 Pertanyaan tentang Ciri-ciri Planet	19
Tabel 4.1 Hasil Blackbox Testing	38
Tabel 4.2 Kuesioner	39
Tabel 4.3 Frekuensi Respon Siswa	42
Tabel 4.4 Statistika Deskriptif Item Pernyataan 1-5	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Alat peraga untuk mengajar.....	2
Gambar 1.2. Teka-teki Silang sebagai pengenalan ciri-ciri planet Materi Tata Surya.....	3
Gambar 3.1. Dokumentasi Wawancara kepada guru IPA kelas 6 SD Budi Mulia Dua	17
Gambar 4.1. <i>Gameflow</i> aplikasi “ <i>Space Craft</i> ”	26
Gambar 4.2. <i>Wireframe</i> menu utama gim “ <i>Space Craft</i> ”	27
Gambar 4.3. <i>Wireframe</i> Level Menu gim “ <i>Space Craft</i> ”	28
Gambar 4.4. <i>Wireframe</i> Tutorial gim “ <i>Space Craft</i> ”	29
Gambar 4.5. <i>Wireframe</i> Reset All untuk kuis gim “ <i>Space Craft</i> ”	29
Gambar 4.6. Pesawat yang Digunakan Pemain.....	30
Gambar 4.7. Pesawat musuh.....	31
Gambar 4.8. <i>Background</i> Luar Angkasa.....	31
Gambar 4.9. Asteroid sebagai Rintangan Permainan.....	32
Gambar 4.10. Tampilan Menu Utama.....	33
Gambar 4.11. Tampilan Kuis.....	33
Gambar 4.12. Tampilan Tutorial.....	34
Gambar 4.13. Tampilan Level Menu.....	35
Gambar 4.14. Tampilan Level 1.....	35
Gambar 4.15. Tampilan Level 2-7	36
Gambar 4.16. Tampilan <i>Game Over</i>	36
Gambar 4.17. Tampilan Reset All	37
Gambar 4.18. Dokumentasi Pengujian Gim	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pokok bahasan tentang tata surya adalah salah satu materi yang dipelajari di mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sekolah dasar (SD) kelas 6 (Fitri, Rasa, Sholihuddin, Rahayu, & Wahyudi, 2022b). Pokok bahasan tersebut mempelajari tentang sistem tata surya yang terdiri dari matahari, planet, dan bulan, serta benda-benda langit lainnya, seperti meteor, asteroid, dan komet. Materi ini sangat penting dipelajari oleh siswa SD kelas 6 karena siswa perlu memahami tentang bumi tempat hidup manusia serta tata surya tempat bumi berada. Materi tata surya yang dipelajari di SD kelas 6 mencakup pengenalan terhadap planet beserta ciri-cirinya. Siswa mempelajari materi planet dengan memahami ciri-ciri dari masing-masing planet di sistem tata surya. Misalnya, siswa menjadi paham bahwa bumi adalah satu-satunya planet yang diketahui memiliki air. Air sangat penting untuk kehidupan seluruh makhluk hidup. Hal tersebut dapat menimbulkan kesadaran siswa tentang arti penting menjaga bumi sebagai salah satu planet di sistem tata surya. Materi tentang tata surya yang dipelajari di SD kelas 6 masih merupakan materi dasar. Siswa akan mempelajari lebih lanjut saat duduk di Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas 7 dan kelas 9.

Pada umumnya, siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap alam semesta. Peneliti telah melakukan wawancara dengan salah satu guru yang mengampu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar Budi Mulia Dua (SD BMD), Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari wawancara tersebut, peneliti mendapatkan informasi bahwa materi tentang tata surya diajarkan kepada siswa kelas 6 semester 1. Siswa sangat antusias dan menyukai materi tentang planet. Selama proses belajar, guru menggunakan alat peraga seperti tersaji pada Gambar 1.1 untuk mengajar dengan tujuan supaya siswa mendapat gambaran tentang planet-planet secara lebih nyata.

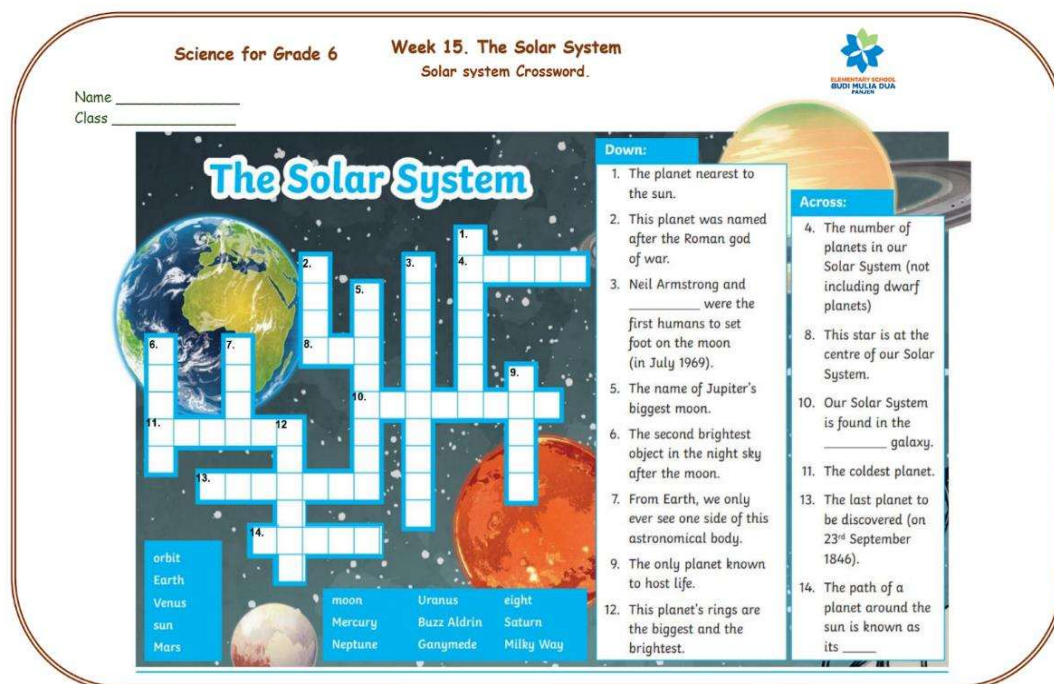


Gambar 1.1. Alat Peraga untuk Mengajar

Selain itu, guru juga menampilkan video dari *YouTube* tentang planet selama proses belajar-mengajar. Selama proses belajar-mengajar tentang materi pengenalan ciri-ciri planet masih dilakukan secara konvensional, berupa berbasis kertas antara lain dengan bentuk soal pilihan ganda. Selain itu, guru telah berusaha menggunakan metode lain dalam pengenalan ciri planet yang lebih menyenangkan bagi siswa, misalnya dalam bentuk teka-teki silang. Namun, teka-teki silang tersebut masih berbasis kertas. Guru masih belum memanfaatkan teknologi komputer untuk pembelajaran pengenalan ciri-ciri planet yang lebih interaktif. Contoh teka-teki silang dimaksud tersaji dalam Gambar 1.2.

Saat ini, teknologi komputer dan teknologi digital berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan tersebut mendorong kemajuan pengembangan gim. Gim tidak hanya bermanfaat sebagai sarana hiburan dan rekreasi, namun bisa diaplikasikan dalam aspek lain seperti di bidang pendidikan. Pemanfaatan gim di bidang pendidikan seperti dalam pembelajaran siswa di sekolah memunculkan istilah pembelajaran berbasis gim (*Game-based Learning*) (El Mawas, Tal, Moldovan, Bogusevschi, Andrews, Muntean, &

Muntean, 2018). Pembelajaran berbasis gim terdiri dari dua macam, yaitu pembelajaran berbasis *gim* non digital dan berbasis gim digital. Pembelajaran berbasis gim digital didefinisikan sebagai perangkat teknologi digital untuk memfasilitasi gim aktual atau penggunaan elemen gim digital dalam lingkungan pendidikan untuk mendorong pembelajaran melalui peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa (von Gillern & Alaswad, 2016).



Sumber: SD Budi Mulia Dua

Gambar 1.2. Teka-teki Silang sebagai pengenalan ciri planet Materi Tata Surya

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan aplikasi gim edukasi yang dapat memfasilitasi aktivitas pembelajaran materi planet bagi siswa SD kelas 6 dan diberi nama "*Space Craft*". Namun, aplikasi gim edukasi yang dikembangkan masih berupa *Minimum Viable Product* (MVP), yaitu pengembangan aplikasi gim edukasi tahap awal untuk mendapatkan masukan atau umpan balik dari calon pengguna. Oleh karena itu, materi tentang planet untuk mengenal ciri-ciri planet yang tercakup dalam gim edukasi "*Space Craft*" tidak mencakup seluruh delapan planet yang ada, namun hanya mencakup pengenalan ciri-ciri planet tentang Mars, Jupiter, dan Saturnus.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah diuraikan sebelumnya, masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Apakah gim edukasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diterima oleh siswa SD kelas 6 dan membantu mereka dalam mengingat ciri-ciri planet?”

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian menjadi lebih fokus dan terarah, maka dibuat batasan sebagai berikut:

1. Sampel pengujian dari penelitian ini adalah salah satu kelas siswa SD kelas 6 Budi Mulia Dua , Sleman, Yogyakarta yang memiliki jumlah 19 Siswa (12 Siswa laki-laki dan 7 siswa perempuan).
2. Gim edukasi yang dikembangkan merupakan gim berbasis *desktop*.
3. Topik pengenalan ciri-ciri planet yang diangkat dalam penelitian ini mengacu pada buku teks bagi siswa dan panduan guru tentang Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial untuk SD/MI Kelas VI yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
4. Gim edukasi “*Space Craft*” yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya mencakup edukasi untuk mengenal tiga ciri-ciri planet dari delapan planet, yaitu Mars, Jupiter, dan Saturnus. Hal ini disebabkan aplikasi yang dikembangkan masih berupa *Minimum Viable Product* (MVP) yaitu aplikasi gim tahap awal untuk memperoleh masukan ataupun umpan balik dari calon pengguna.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dinyatakan sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh bukti bahwa gim edukasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diterima oleh siswa SD kelas 6 dan membantu mereka dalam mengingat ciri-ciri planet.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjadi alternatif gim edukasi dalam pengenalan ciri-ciri planet berbasis *desktop* dikarenakan saat pembelajaran di sekolah dalam bentuk mengerjakan soal dan menjawab pertanyaan pilihan ganda berbasis kertas (*paper-based assessment*).
2. Membantu guru dalam menyiapkan pengenalan ciri-ciri planet berbasis gim.
3. Siswa merasakan kesenangan dalam menjalani pembelajaran untuk mengingat dan mengenal ciri-ciri planet di sekolah.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk mengembangkan gim edukasi dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). MDLC memiliki 6 tahap pengembangan, yaitu konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan bahan (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*).

1. Konsep

Tahap ini merupakan langkah awal pengembangan aplikasi dengan menentukan tujuan dan target penggunanya. Peneliti mendeskripsikan secara umum konsep yang akan dikembangkan, menentukan tujuan akhir aplikasi yang akan dikembangkan, dan menentukan siapa pengguna yang akan menggunakan aplikasi yang akan dikembangkan. Peneliti memperoleh informasi dengan cara wawancara kepada guru pengampu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas 6 di SD Budi Mulia Dua, Sleman, DIY.

2. Desain

Dalam tahap ini, peneliti membuat spesifikasi untuk aplikasi gim yang akan dikembangkan berdasarkan *Gameflow* aplikasi "*Space Craft*". Tidak hanya itu, peneliti membuat Wireframe yang akan membantu dalam memudahkan alur gim tiap scene gim yang dikembangkan.

3. Pengumpulan Bahan

Tahap ini melibatkan pengumpulan materi atau sumber daya yang dibutuhkan dalam pengembangan media. Peneliti melakukan pengumpulan bahan atau aset dari *website* yang menyediakan secara gratis. Selain itu, peneliti mengumpulkan bahan

pertanyaan untuk kuis gim berdasarkan hasil diskusi dengan guru IPA kelas 6 SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4. Pembuatan

Tahap ini, semua elemen yang telah disiapkan dikombinasikan sesuai dengan desain yang telah dirancang sebelumnya. Peneliti mengembangkan gim edukasi dari bahan-bahan yang sudah dikumpulkan selanjutnya diterapkan ke dalam sebuah *engine* yang nantinya akan selesai menjadi sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna.

5. Pengujian

Pengujian merupakan tahapan demo aplikasi yang telah dibuat pada tahap pembuatan. Demo aplikasi dilakukan sebanyak dua tahap, yaitu demo oleh peneliti sendiri dan demo oleh pengguna.

6. Distribusi

Pada tahap ini, saat aplikasi sudah selesai dikembangkan, peneliti mendistribusikan gim edukasi kepada calon pengguna. Distribusi dilakukan dengan memberikan hak akses *Google Drive* tempat menyimpan aplikasi kepada calon pengguna.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan penelitian tugas akhir, terdapat sistematika penulisan yang terbagi dalam lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan umum penelitian yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori dan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir. Teori dan tinjauan pustaka yang terdapat pada laporan penelitian tugas akhir ini diperoleh dari berbagai artikel dan jurnal ilmiah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai metode yang digunakan dan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam mengembangkan aplikasi gim edukasi pembelajaran IPA untuk siswa sekolah dasar kelas 6 mengenai ciri-ciri planet.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari mengembangkan aplikasi gim edukasi pembelajaran IPA untuk siswa sekolah dasar kelas 6 mengenai ciri-ciri planet yang dirancang berdasarkan permasalahan dan kebutuhan pengguna.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisi penjelasan mengenai kesimpulan yang telah dilakukan pada penelitian tugas akhir dan saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian kedepannya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pembelajaran Planet di Sekolah Dasar

Materi belajar planet dipelajari oleh siswa sekolah dasar saat duduk di kelas 6. Materi tersebut merupakan salah satu materi pelajaran yang tergabung dalam materi tata surya. Setelah mempelajari materi tentang planet, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi perbedaan karakteristik antarplanet dan dapat mengelompokkan planet berdasarkan data yang disajikan (Fitri, Rasa, Sholihuddin, Rahayu, & Wahyudi, 2022a). Saat proses belajar-mengajar, terdapat guru yang mengalami kendala dalam menyampaikan materi tentang planet.

Bimala (2023), seorang guru di SD Muhammadiyah Sidoarum, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, mengatakan bahwa materi tentang planet yang abstrak dan strategi belajar yang konvensional menyebabkan motivasi belajar siswa cukup rendah. Siswa mengalami kebosanan dengan cara guru mengajar. Berdasarkan hasil pemetaan kebutuhan siswa, Bimala (2023) menemukan bahwa setiap anak memiliki minat dan kebutuhan yang beragam. Oleh karena itu, Bimala (2023) mengembangkan pembelajaran diferensiasi yang berpusat pada kebutuhan siswa. Dalam mengimplementasikan pendekatan diferensiasi, Bimala (2023) membagi siswa menjadi dua kelompok, yaitu kelompok literasi dan kelompok 3D. Pendekatan diferensiasi yang digunakan adalah diferensiasi proses, konten, dan produk. Sumber daya materi yang dibutuhkan adalah buku, slide *power point* tentang planet, internet, dan ensiklopedi. Implementasi pembelajaran diferensiasi ini menjadikan serangkaian kegiatan belajar tentang planet lebih masuk akal, menyenangkan, dan membuat siswa suka belajar serta tidak merasa tegang saat proses belajar.

Selain itu, Saniati dan Witarsa (2023) menyatakan bahwa banyak siswa kelas 6 SD yang memiliki pengetahuan minim tentang planet. Materi planet yang abstrak harus dibelajarkan dengan menggunakan media yang tepat. Media tersebut antara lain adalah buku dalam bentuk *pop-up* tiga dimensi penuh warna, kartu yang berisi nama planet dan gambarnya, serta multimedia planet. Saniati dan Witarsa (2023) menyatakan bahwa guru

di SD Negeri 37, Bengkalis, Riau tidak pernah menggunakan media pembelajaran dalam menjelaskan materi tentang planet kepada siswa kelas 6. Oleh karena itu, Saniati dan Witarsa (2023) memperkenalkan pembelajaran planet melalui media tayangan *infocus* kepada 21 siswa kelas 6 SD Negeri 37, Bengkalis, Riau. Saniati dan Witarsa (2023) menemukan bahwa penggunaan media tayangan *infocus* planet sangat efektif dan efisien untuk menjelaskan materi planet dan tata surya yang abstrak.

2.2 Pembelajaran Berbasis Gim (*Game-Based Learning*)

Pembelajaran berbasis gim mengacu pada pembentukan lingkungan belajar yang melibatkan gim digital atau non-digital serta konten gim (*game content*) dan permainan (*game play*) untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa (Wang & Zheng, 2021). Pembelajaran berbasis gim merupakan pendekatan edukasional yang mengintegrasikan gim video dengan capaian pembelajaran tertentu dan disebut juga gim serius (El Mawas, Tal, Moldovan, Bogusevschi, Andrews, Muntean, & Muntean, 2020). Karakteristik utama pembelajaran berbasis gim adalah mengintegrasikan gim ke dalam pengajaran untuk memperkuat siswa dalam memahami pengetahuan dan keterampilan. Selama bermain gim, siswa menyelesaikan masalah dan tantangan yang relevan dengan materi pelajaran (Wang & Zheng, 2021). Terdapat dua macam metode pembelajaran berbasis gim, yaitu pembelajaran berbasis gim non-digital dan pembelajaran berbasis gim digital (von Gillern & Alaswad, 2016).

Dalam lingkungan akademik, para pendidik telah menggunakan gim non-digital untuk meningkatkan pembelajaran dalam berbagai disiplin ilmu selama bertahun-tahun karena siswa menikmati bermain gim yang memengaruhi perhatian dan kepuasan mereka terhadap aktivitas yang dilakukan. Ketika materi pembelajaran dapat disajikan melalui gim, siswa dapat belajar sambil bermain sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (von Gillern & Alaswad, 2016).

Manfaat utama menggunakan gim non-digital dalam pendidikan adalah gim dapat disesuaikan dengan materi pembelajaran yang relevan dan tujuan pembelajaran. Manfaat lain menggunakan pembelajaran berbasis gim non-digital adalah guru tidak tergantung pada akses terhadap teknologi digital. Hal ini mengingat banyak sekolah dan ruang kelas yang tidak memiliki akses terhadap teknologi seperti komputer, iPad, dan aplikasi

perangkat lunak. Selain itu, gim non-digital sangat bagus untuk meningkatkan interaksi tatap muka selama bermain gim yang dapat mempermudah pengembangan keterampilan dan pembelajaran sosial. Di sisi lain, pembelajaran berbasis gim non-digital memiliki beberapa kelemahan. Menyiapkan gim non-digital membutuhkan waktu yang cukup lama dan usaha lebih keras. Selain itu, pada umumnya gim non-digital menggunakan kertas sehingga mudah rusak dan tidak dapat digunakan secara berulang (von Gillern & Alaswad, 2016).

Pembelajaran berbasis gim digital merupakan pemanfaatan teknologi digital secara signifikan untuk mempermudah gim aktual dan pengumpulan elemen gim digital di lingkungan pendidikan untuk memperkuat pembelajaran siswa melalui peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa. Perkembangan pembelajaran berbasis gim digital sangat dipengaruhi oleh industri gim (von Gillern & Alaswad, 2016).

Pembelajaran berbasis gim digital memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Pembelajaran berbasis gim digital memungkinkan siswa dengan berbagai kebutuhan dan kemampuan, berkesempatan untuk mendapatkan pengalaman belajar yang menyenangkan. Guru juga dapat menggunakan media pembelajaran yang nyaman selama mengajar. Gim video edukasi dapat digunakan untuk membantu siswa-siswa yang memiliki gangguan perhatian dan impulsif untuk mendapatkan manfaat sosial, instruksional, dan organisasi. Di sisi lain, pembelajaran berbasis gim digital memiliki kelemahan. Guru perlu berhati-hati dalam menggunakan pembelajaran berbasis gim digital dengan tidak mengabaikan kesempatan siswa untuk mengaplikasikan pembelajaran dalam konteks kehidupan nyata. Selain itu, siswa dan guru memerlukan waktu untuk membiasakan diri dalam menggunakan pembelajaran berbasis gim digital. Penerapan pembelajaran berbasis gim digital memerlukan biaya yang tidak sedikit sehingga membatasi penggunaannya (von Gillern & Alaswad, 2016). Pada dasarnya, masalah utama dari pembelajaran berbasis gim digital adalah kompleksitas kreasi, membutuhkan banyak tenaga kerja untuk mengembangkannya, serta sulit untuk mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran (Liu, Shaikh, & Gazizova, 2020).

2.3 *Minimum Viable Product (MVP)*

Dalam pengembangan suatu produk, terdapat berbagai strategi, salah satunya adalah *Minimum Viable Product (MVP)*. MVP merupakan teknik pengembangan produk, yaitu suatu produk atau situs web baru dikembangkan dengan fitur atau karakteristik tertentu untuk dicoba terlebih dahulu oleh para pengguna awal. Produk final baru dibuat apabila ada masukan dan saran dari para pengguna awal. Ada beberapa karakteristik dalam MVP, yaitu memiliki nilai tertentu sehingga orang tetap mau menggunakan atau membeli produk tersebut meskipun masih belum sempurna, dapat memberikan manfaat di masa mendatang bagi para pengguna awal, serta terdapat mekanisme untuk mengkritisi dan memberikan saran untuk pengembangan di masa mendatang (Irawan, Han, & Tirtana, 2022).

MVP merupakan representasi produk atau jasa dengan beberapa fitur terbatas yang disebarkan dengan tujuan untuk mendalami solusi potensial melalui eksperimen (Stevenson, Burnell, & Fisher, 2024). MVP dikembangkan secara minimal dan hanya mencakup elemen-elemen penting untuk menguji solusi potensial. Pengembang harus dapat memutuskan dengan tepat tentang fitur apa yang disertakan dan tidak disertakan dalam MVP. MVP menjadi bermanfaat hanya jika disebarkan secara eksternal untuk menguji aspek-aspek dari suatu konsep (Burnell, Stevenson, & Fisher, 2023). MVP berorientasi masa depan yang digunakan untuk menguji peluang pasar potensial.

Tujuan MVP adalah pengembangan pelanggan dalam bentuk penemuan, validasi, dan penciptaan. Semua MVP bertujuan untuk memvalidasi model bisnis yang menyelesaikan masalah pelanggan serta menuju pada tercapainya bisnis yang mapan (Lortie, Cox, DeRosset, Thompson, & Kelly, 2025). Adapun tujuan utama MVP adalah seperti disajikan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tujuan Utama MVP

Minimum	Tujuan Utama MVP
Fungsi atau Fitur Minimum	<ul style="list-style-type: none"> - Memungkinkan penyebarluasan produk - Mencapai peluang pasar - Menciptakan <i>viable</i> produk bagi pelanggan - Untuk menguji hipotesis bisnis fundamental - Memungkinkan pengujian produk ke pasar - Untuk mendapatkan umpan balik dari pelanggan

Minimum	Tujuan Utama MVP
	- Untuk mengidentifikasi fitur yang paling <i>viable</i> dengan melakukan eksperimen pasar
Persyaratan Minimum	- Memenuhi kebutuhan pengguna awal
Kemungkinan Implementasi Terkecil	- Memotivasi pelanggan untuk memberikan umpan balik serta merekomendasikannya kepada pelanggan lain - Memberikan nilai tambah kepada pelanggan
Usaha Minimum	- Untuk mendapatkan jumlah maksimum pembelajaran yang tervalidasi tentang pelanggan - Untuk menguji hipotesis bisnis fundamental - Untuk mengembangkan produk yang mencakup fitur memadai yang memungkinkan pengguna awal memberikan umpan balik - Untuk mendapatkan umpan balik dari pelanggan
Organisasi Nilai Minimum	- Untuk mempercepat penjualan ke pelanggan pertama

Sumber: Irawan *et al.* (2022)

MVP dan prototipe mempunyai konsep yang tumpang tindih, namun terdapat perbedaan penting di antara keduanya. Prototipe sering kali disajikan sebagai sarana pengujian internal. Hal ini berarti, prototipe terutama digunakan untuk evaluasi internal terhadap kemungkinan diproduksinya suatu produk atau pengembangan konsep rekayasa (“*in house sample product testing*”). Prototipe pada umumnya membutuhkan modal yang besar. Sebaliknya, MVP diterapkan dengan pengeluaran modal yang relatif kecil dan dengan tujuan yang jelas, yaitu untuk mempelajari potensi pasar dari suatu solusi melalui eksperimen. Perbedaan utama antara prototipe dan MVP berkaitan dengan cara memosisikan objek, relatif terhadap pemangku kepentingan (*stakeholders*). MVP berhadapan dengan pihak luar serta digunakan untuk validasi, pengujian pasar, dan pembelajaran tentang kesesuaian antara produk dan pasar. Sebaliknya, prototipe diposisikan secara internal dan digunakan terutama untuk menilai kemampuan suatu produk untuk diproduksi dan dipatenkan. Secara umum, perbedaan utama secara konseptual dan pragmatis antara MVP dan prototipe terletak pada tujuan inherennya, posisi yang dihadapi berkaitan dengan pemangku kepentingan (*internal vs eksternal*), serta integrasi dalam rerangka *lean start-up* (Stevenson *et al.*, 2024).

MVP memiliki tiga dimensi, yaitu realisme estetika, realisme fungsional, dan realisme simbolik. Realisme estetika menjelaskan representasi produk akhir sebagai mana

dipersepsikan oleh satu dari panca indra manusia. MVP hanya merupakan representasi dari suatu konsep yang digunakan untuk pengujian, sehingga produk final kemungkinan besar akan sangat berbeda dari MVP dalam hal kualitas estetikanya. Realisme fungsional berkaitan dengan fitur yang memungkinkan calon pengguna mengalami aspek fungsional dari suatu produk atau layanan potensial. Realisme fungsional menggambarkan suatu fitur yang memungkinkan pengguna mencapai tujuan atau sasaran pragmatis. Realisme simbolik lebih berkaitan dengan fitur epistemologis daripada fitur ontologis. Hal ini mencakup makna kultural dan prosedural yang terkait dengan produk potensial jauh melebihi fitur fungsional atau estetikanya. Ciri-ciri simbolik juga dapat membangkitkan makna-makna yang berkaitan dengan identitas pribadi pengguna potensial. Realisme simbolik memicu kesadaran pengguna akan kedudukan hierarkis dan identitas seseorang dalam suatu sistem nilai, ritual, keyakinan, dan praktik yang dibangun secara sosial (Stevenson *et al.*, 2024).

2.4 Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah sebuah siklus pengembangan produk multimedia yang diawali dengan tahap analisis produk, pengembangan produk, dan pendistribusian produk desain cetak biru, persiapan aset, pengembangan produk, serta pengujian dan validasi (Roedavan, Pudjoatmodjo, & Sujana, 2022). Kombinasi antara gambar, video, dan suara dalam multimedia yang menarik dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Multimedia memudahkan penyampaian materi tertentu kepada siswa dibandingkan dengan metode penyampaian lainnya. Namun, supaya pemanfaatan materi multimedia dalam pembelajaran dapat sesuai dengan target yang diinginkan, diperlukan pengembangan khusus, mengingat produksi multimedia memerlukan pengetahuan dan keterampilan dalam mengorganisasikan dan mengembangkan materi berbasis multimedia yang baik (Yusnanto, Mustofa, Wahyudiono, Barroso, & Maja, 2023). Pengembangan multimedia dapat dilibatkan ke dalam suatu pembelajaran dengan melalui tahapan-tahapan yang terencana dan berurutan, sehingga produk multimedia yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik dan layak digunakan dalam pembelajaran.

2.5 Perbandingan Aplikasi Sejenis

Pada umumnya, *game-based learning* digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran di tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah. Materi pelajaran yang disampaikan melalui *game-based learning* bervariasi, antara lain tentang Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Bahasa, dan Ilmu Pengetahuan Sosial. Beberapa peneliti atau pengembang gim telah berupaya mengembangkan gim untuk menyampaikan materi tentang Ilmu Pengetahuan Alam di tingkat sekolah dasar. Topik yang sudah pernah diangkat misalnya tentang tata surya (*solar system*). Santi dan Astuti (2020) membuat gim dengan menggabungkan visual 2D dan 3D dalam sebuah aplikasi gim edukasi yang di dalamnya merupakan gim petualangan dan *puzzle*. Metode yang digunakan merupakan *waterfall*. Gim yang dibuat oleh peneliti tersebut menggunakan *Unity* dan dapat diakses melalui platform seperti android, iOS, dan web. Peneliti tersebut berharap, gim yang telah dibuat dapat digunakan oleh siswa sekolah dasar sebagai media pembelajaran yang lebih interaktif. Tujuan peneliti membuat gim edukasi sistem tata surya tersebut adalah untuk meningkatkan semangat belajar siswa di rumah maupun di sekolah. Hasil penelitian Santi dan Astuti (2020) menunjukkan bahwa sistem prototipe sudah memenuhi kemudahan pengguna. Di sisi lain, prototipe tersebut masih mengandung ketidakkonsistenan.

El Mawas *et al.* (2018) melakukan penelitian dengan tujuan memperkenalkan gim edukasi interaktif berupa 3D *video game* bernama *Final Frontier* untuk anak sekolah dasar. Gim tersebut didesain untuk mendukung penyampaian materi tentang planet-planet di tata surya, khususnya Merkurius dan Venus. Metodologi yang digunakan untuk mendesain gim *Final Frontier* terdiri dari 9 tahap, yaitu 7 tahap dari Marfisi-Schottman *et al.* (2010) ditambah 2 tahap, yaitu deskripsi umum dan deskripsi terinci dari *learning puzzle*. Gim *Final Frontier* dikembangkan menggunakan *Unreal Engine 4* karena potensi grafisnya memungkinkan disuguhkannya lingkungan planet yang paling realistis. Setelah diujicobakan kepada 57 siswa sekolah dasar di Irlandia, 92,6% siswa menikmati gim tersebut dan 92,5% siswa menyatakan bahwa gim tersebut dapat membantu mereka untuk memahami materi tentang planet Merkurius dan Venus secara lebih baik. Sementara itu, El Mawas *et al.* (2020) mengevaluasi gim *Final Frontier* sebagai sarana untuk menyampaikan konsep yang berkaitan dengan planet kepada siswa sekolah dasar. Evaluasi dilakukan terhadap tiga kriteria, yaitu dampak pembelajaran gim (*game learning*

impact), pengalaman pengguna gim (*game user experience*), dan kegunaan gim (*game usability*). Hasil menunjukkan bahwa gim edukasi *Final Frontier* memiliki dampak positif terhadap proses pembelajaran siswa. Mayoritas siswa mendapatkan pengalaman belajar yang sangat menyenangkan saat menggunakan gim *Final Frontier*. Selain itu, siswa merasa puas dengan kegunaan gim.

Selanjutnya, Zahra dan Majid (2023) mengembangkan aplikasi Sistem Tata Surya (SITAYA), yaitu aplikasi *gim* edukasi tentang sistem tata surya lengkap dengan planet dalam bentuk video pembelajaran dan kuis interaksi bagi siswa sekolah dasar untuk melatih daya ingat dan pengetahuan siswa. Metode yang digunakan oleh peneliti merupakan metode *Multimedia Design Life Cycle* (MDLC). Aplikasi tersebut mencakup video pembelajaran, kuis interaksi, dan gim petualangan. Hasil penelitian menunjukkan, aplikasi SITAYA membuat belajar lebih menyenangkan, tidak membosankan, memungkinkan siswa belajar di mana pun dan kapan pun, serta mengubah cara pandang bahwa gim tidak selalu hanya membuat senang tapi juga bisa memberikan pembelajaran dan pengetahuan bagi anak. Perbandingan ketiga penelitian tersebut disajikan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Perbandingan Aplikasi Sejenis

Peneliti	Tujuan Penelitian	Deskripsi Aplikasi	Software	Metode	Hasil
Santi dan Astuti (2020)	Membuat gim edukasi sistem tata surya untuk meningkatkan semangat belajar siswa di rumah maupun di sekolah.	Membuat gim dengan menggabungkan visual 2D dan 3D dalam sebuah aplikasi gim edukasi yang di dalamnya merupakan gim petualangan dan <i>puzzle</i> .	<i>Unity</i>	<i>Waterfall</i>	Sistem prototipe sudah memenuhi kemudahan pengguna.
El Mawas	Memperkenalkan gim edukasi	Mendukung penyampaian materi tentang	<i>Unreal Engine 4</i>	9 tahap, yaitu 7 tahap dari	92,6% siswa menikmati gim tersebut dan

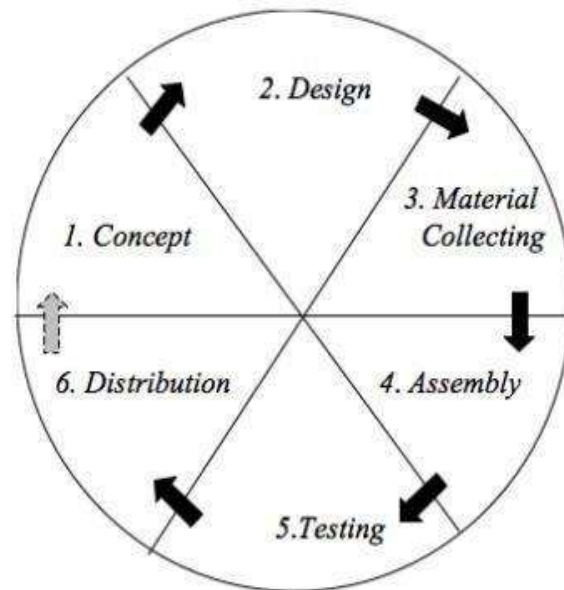
Peneliti	Tujuan Penelitian	Deskripsi Aplikasi	Software	Metode	Hasil
<i>et al.</i> (2018)	interaktif berupa 3D <i>video game</i> bernama <i>Final Frontier</i> untuk anak sekolah dasar.	planet-planet di tata surya khususnya Merkurius dan Venus.		Marfisi-Schottman et al. (2010) ditambah 2 tahap, yaitu deskripsi umum dan deskripsi terinci dari <i>learning puzzle</i> .	92,5% siswa menyatakan bahwa gim tersebut dapat membantu mereka untuk memahami materi tentang planet Merkurius dan Venus secara lebih baik.
Zahra dan Majid (2023)	Mengembangkan aplikasi Sistem Tata Surya (SITAYA), yaitu aplikasi <i>gim</i> edukasi tentang sistem tata surya lengkap dengan planet dalam bentuk video pembelajaran dan kuis interaksi bagi siswa sekolah dasar untuk melatih daya ingat dan pengetahuan siswa.	Aplikasi tersebut mencakup video pembelajaran, kuis interaksi, dan gim petualangan.	<i>Unity</i>	<i>Multimedia Design Life Cycle (MDLC)</i>	Aplikasi SITAYA membuat belajar lebih menyenangkan, tidak membosankan, memungkinkan siswa belajar di mana pun dan kapan pun, serta mengubah cara pandang bahwa gim tidak selalu hanya membuat senang tapi juga bisa memberikan pembelajaran dan pengetahuan bagi anak.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan MDLC

MDLC memiliki 6 tahap pengembangan, yaitu konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan bahan (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*) (Zahra & Majid, 2023), seperti yang disajikan dalam Gambar 3.1. Tahapan-tahapan yang dijelaskan dalam Bab 3 ini merupakan perencanaan yang dilakukan peneliti, Selanjutnya, hasil disajikan di Bab 4.



Sumber: Zahra dan Majid (2023)

Gambar 3.1 Tahapan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

3.1.1 Konsep

Tahap ini merupakan langkah awal pengembangan aplikasi dengan menentukan tujuan dan target penggunanya. Peneliti melakukan tahapan dalam membuat konsep di antaranya dengan mendeskripsikan secara umum konsep yang akan dikembangkan, menentukan tujuan akhir aplikasi yang akan dikembangkan, dan menentukan siapa pengguna yang akan menggunakan aplikasi yang akan dikembangkan.

Peneliti mengonseptkan aplikasi yang dikembangkan berupa gim edukasi. Tahap ini diawali dengan mendalami sub topik tentang planet yang dipelajari bagi siswa sekolah dasar. Berdasarkan Modul Belajar Siswa yang dikembangkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan diketahui bahwa sub bahasan tentang planet merupakan materi dari mata pelajaran IPA bagi siswa kelas 6 Sekolah Dasar. Selain itu, peneliti melakukan pengumpulan informasi tentang materi planet yang ada di sekolah dasar dengan melakukan wawancara seperti pada Gambar 3.2 kepada guru IPA di SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 3.2 Dokumentasi Wawancara kepada guru IPA kelas 6 SD Budi Mulia Dua

Dari wawancara, peneliti memperoleh informasi bahwa dalam menyampaikan materi tentang planet dan tata surya, guru sudah menggunakan alat peraga dan menunjukkan beberapa video kepada siswa. Setelah menyelesaikan satu topik bahasan, guru memberikan permainan teka-teki silang tentang ciri-ciri planet kepada siswanya secara tertulis. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang digunakan masih berbasis kertas. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, peneliti menetapkan konsep aplikasi yang dibuat adalah pengenalan ciri-ciri planet berbasis gim. Aplikasi dapat digunakan pada perangkat komputer dengan sistem operasi berbasis *Windows*. Tujuan dari aplikasi yang

dikembangkan adalah untuk menawarkan alternatif metode pembelajaran yang memungkinkan siswa belajar dengan senang (*fun*) dan tidak tegang. Pengguna dari aplikasi ini yaitu siswa SD kelas 6.

Untuk mendukung pengembangan gim edukasi yang bertujuan sebagai sarana pembelajaran pengenalan ciri-ciri planet, peneliti meminta bantuan guru pengampu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta untuk menyusun empat puluh soal tentang ciri-ciri planet Mars, Jupiter, dan Saturnus. Penentuan jumlah soal sebanyak empat puluh didasarkan pada masukan dan hasil diskusi dengan guru pengampu. Menurut guru pengampu, karena kalimat soal relatif pendek, siswa dapat mudah memahami soal dan diharapkan dapat menyelesaikannya dalam waktu kurang lebih tiga puluh menit. Soal sebanyak empat puluh dipandang sebagai jumlah yang mampu menggambarkan ciri-ciri planet Mars, Jupiter, dan Saturnus, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami dan mengingat ciri-ciri tiga planet tersebut.

Peneliti merasa perlu meminta bantuan guru pengampu karena peneliti tidak memiliki keahlian formal untuk mengajar materi tentang planet kepada siswa SD kelas 6. Dengan demikian, peneliti tidak memiliki kompetensi dalam membuat soal terkait materi tersebut. Soal lebih valid apabila dibuat oleh guru pengampu mata pelajaran terkait. Proses penyusunan soal tersebut telah dilakukan pada tanggal 5 Maret 2024. Beberapa langkah yang dilakukan guru dalam menyusun pertanyaan dalam gim edukasi "*Space Craft*" adalah dengan cara memilah beberapa pertanyaan seperti dari Kahoot serta dari teka-teki silang dan kertas kuis yang sebelumnya telah dimiliki oleh guru pengampu. Empat puluh pertanyaan tersebut disajikan dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Pertanyaan tentang Ciri-ciri Planet

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Planet nomor 4 di susunan tata surya.	Mars
2.	Planet terbesar di dalam tata surya.	Jupiter
3.	Planet dengan julukan "Planet Merah".	Mars
4.	Planet yang memiliki cincin terindah.	Saturnus
5.	Planet yang memiliki dua satelit.	Mars
6.	Planet nomor 6 di susunan tata surya.	Saturnus

No.	Pertanyaan	Jawaban
7.	Planet dengan rotasi paling cepat.	Jupiter
8.	Planet dengan satelit bernama Titan.	Saturnus
9.	Planet dengan ukuran terkecil kedua di tata surya.	Mars
10.	Planet nomor 5 di susunan tata surya.	Jupiter
11.	Planet yang jaraknya dekat dengan Bumi.	Mars
12.	Planet terbesar kedua di tata surya.	Saturnus
13.	Planet dengan hari terpendek (1 hari = 9 jam 55 menit).	Jupiter
14.	Salah satu planet yang tidak memiliki cincin.	Mars
15.	Planet dengan ciri khas bintik merah besar.	Jupiter
16.	Planet yang memiliki satelit bernama Phobos dan Deimos.	Mars
17.	Dari 3 pilihan planet yang disediakan, planet ini ukurannya lebih kecil dari Bumi.	Mars
18.	Planet ini memiliki satelit bernama Ganymede.	Jupiter
19.	Planet yang memiliki 92 satelit.	Jupiter
20.	Dari 3 pilihan planet yang disediakan, planet ini memiliki cincin yang tipis dan sulit dilihat.	Jupiter
21.	Planet yang memiliki 80 satelit.	Saturnus
22.	Ciri khas planet ini memiliki cincin yang besar dan terang.	Saturnus
23.	Salah satu planet yang memiliki komposisi berupa batuan.	Mars
24.	Planet yang memiliki 4 musim seperti Bumi.	Mars
25.	Planet dengan lapisan atmosfer tipis dan terdiri dari 95% karbon dioksida.	Mars
26.	Planet yang suhunya sangat ekstrem akibat lapisan atmosfer yang tipis.	Mars
27.	Planet dengan nama lain Planet Ares.	Mars
28.	Planet yang permukaannya berupa lekukan-lekukan seperti danau kering atau sungai tanpa air.	Mars
29.	Planet ini sebagian besar terdiri dari hidrogen dan helium yang berputar-putar.	Jupiter
30.	Planet dengan cincin yang sangat redup dan terbuat dari debu.	Jupiter
31.	Planet dengan warna yang tampak berlapis-lapis.	Jupiter
32.	Planet ini 11 kali lebih lebar dari Bumi.	Jupiter
33.	Perbandingan ukuran planet ini dengan Bumi sama seperti perbandingan ukuran bola basket dengan buah anggur.	Jupiter
34.	Jika dilihat dari bumi dengan teleskop, planet ini terlihat mempunyai warna kuning pucat.	Saturnus
35.	Planet ini disebut tata surya mini karena memiliki jumlah satelit terbanyak.	Saturnus
36.	Planet ini memiliki sistem cincin dengan 7 cincin dan beberapa celah pembagian di antara cincin.	Saturnus
37.	Planet dengan cincin yang terbentuk dari lapisan kristal es	Saturnus

No.	Pertanyaan	Jawaban
	yang meluas hingga ratusan ribu kilometer dan memiliki ketebalan 15 kilo meter.	
38.	Planet yang memiliki gunung tertinggi di tata surya.	Mars
39.	Ukuran planet ini 50% lebih kecil daripada Bumi.	Mars
40.	Planet yang membutuhkan waktu sekitar 24,6 jam untuk berputar pada porosnya	Mars

3.1.2 Desain

Peneliti membuat spesifikasi untuk aplikasi gim yang akan dikembangkan berdasarkan *Gameflow* aplikasi “*Space Craft*”. *Gameflow* tersebut merupakan gambaran tombol *icon* yang akan ada di dalam gim yang dikembangkan memiliki kegunaan untuk peneliti dalam menyusun tiap *scene* yang akan berhubungan dengan *scene* lainnya. Tidak hanya itu, peneliti membuat *Wireframe* yang akan membantu dalam memudahkan alur gim tiap *scene* gim yang dikembangkan. Peneliti membuat desain yang dirancang langsung di dalam *engine* yang bernama Unity. Peneliti mendesain seperti, menu, tombol-tombol yang diperlukan, dan background yang sesuai dengan tema yang diambil.

3.1.3 Pengumpulan Bahan

Peneliti melakukan pengumpulan bahan atau aset dari *website* yang menyediakan secara gratis (*free*), seperti karakter untuk pemain yaitu berupa pesawat dan musuh-musuh yang juga berupa pesawat. Namun, untuk membedakan pesawat untuk pemain dan musuh yaitu pada perbedaan warnanya. Lalu, peneliti mencari gambar untuk dijadikan latar belakang (*background*) secara gratis (*free*). Selanjutnya, semua bahan yang sudah dididapatkan akan dikumpulkan dan digabungkan di *engine* yang bernama Unity sebagai sebuah tampilan yang disesuaikan dari *Wireframe* yang sudah dibuat.

3.1.4 Pembuatan

Gim edukasi dikembangkan menggunakan sebuah *engine* dan menggunakan satu bahasa pemrograman untuk menjalankan gim yang telah disusun. Bahan-bahan yang sudah dikumpulkan selanjutnya diterapkan pada beberapa *scene* dan disesuaikan dengan kebutuhan per-*scene*. Gim edukasi dikembangkan menggunakan sebuah *engine*, yaitu

Unity dan menggunakan satu bahasa pemrograman untuk menjalankan gim edukasi yang telah disusun. Unity digunakan untuk menyatukan bahan-bahan yang sudah dikumpulkan untuk disatukan menjadi desain berupa *scene*. *Scene* tersebut akan disesuaikan dan disambungkan ke *scene* yang lain sesuai *Gameflow* yang sudah dibuat. Dalam proses pembuatan gim, selain menggunakan *Unity engine* peneliti menuliskan pemrograman menggunakan aplikasi bernama *Visual Studio Code*.

3.1.5 Pengujian

Gim yang sudah selesai dikembangkan, selanjutnya akan dilakukan demo dengan cara mendemokan aplikasi gim edukasi bernama “*Space Craft*” ditujukan untuk melihat apakah terdapat kendala atau pun kesalahan saat menjalankannya. Demo aplikasi dilakukan sebanyak dua tahap, yaitu demo oleh peneliti sendiri dan demo oleh pengguna. Demo oleh peneliti sendiri menggunakan pengujian *Blackbox* atau pengujian fungsional. Pengujian *Blackbox* dilakukan di saat setiap satu *scene* telah selesai, langsung dicoba bisa berfungsi dengan sesuai indikator pada bagian konsep di Subbab 3.1.1. Pengujian ini berbasis pada informasi dari spesifikasi serta hanya berfokus pada *output* yang dihasilkan sebagai respon terhadap *input* dan kondisi eksekusi tertentu (Nidhra & Dondeti, 2012). Jika terdapat kekurangan dan kesalahan saat melakukan demo aplikasi, peneliti dapat memperbaiki hingga tidak ada lagi kesalahan dan kekurangan.

3.1.6 Distribusi

Saat aplikasi gim edukasi bernama “*Space Craft*” sudah selesai, peneliti mendemokan aplikasi supaya dapat digunakan oleh calon pengguna. Terdapat beberapa langkah untuk mendemokan aplikasi gim edukasi “*Space Craft*”. Langkah pertama, peneliti melakukan demo aplikasi gim edukasi “*Space Craft*” di depan guru pengampu IPA. Langkah kedua meminta siswa SD kelas 6 Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta sejumlah 19 siswa untuk mencoba memainkan gim tersebut. Di tahap kedua ini, peneliti memasukkan aplikasi gim edukasi “*Space Craft*” ke dalam *Google Drive*, kemudian tautan *Google Drive* dapat digunakan di perangkat lain. Perangkat yang digunakan berupa laptop dengan sistem operasi *Windows*. Dari tautan tersebut, pengguna harus mengunduh terlebih dahulu supaya dapat menjalankan aplikasinya.

3.2 Partisipan

Penelitian ini melibatkan 19 siswa (12 siswa laki-laki dan 7 siswi perempuan) kelas 6 dan seorang guru mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dari SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Para siswa yang terlibat adalah siswa yang telah mempelajari materi tentang ciri-ciri planet. Rentang usia para siswa berkisar antara 11 – 12 tahun. Guru Ilmu Pengetahuan Alam bertindak sebagai pakar yang memberikan arah pengembangan gim khususnya dalam merumuskan konten materi yang tepat bagi para siswa. Para siswa mencoba aplikasi untuk mengerjakan kuis yang disediakan oleh gim edukasi ini. Setelah selesai mencoba aplikasi gim edukasi, para siswa diminta untuk memberikan umpan balik (*feedback*) terhadap gim edukasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dengan memberikan respons terhadap kuesioner yang telah disiapkan oleh peneliti dalam bentuk *Google form*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengembangan Aplikasi

Penelitian ini mengembangkan gim edukasi menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Berikut adalah alur yang dilakukan peneliti dalam mengembangkan gim edukasi.

4.1.1 Konsep

Penelitian ini menawarkan suatu metode pembelajaran berbasis gim digital (*digital game-based learning*) bagi siswa SD kelas 6. Peneliti mengembangkan sebuah gim edukasi tata surya yang diberi nama “*Space Craft*”. Di dalam gim edukasi tersebut, terdapat dua bagian permainan yang berbeda. Bagian pertama berupa menjawab pertanyaan, sedangkan bagian kedua berupa permainan menembak musuh.

Di dalam bagian menjawab pertanyaan, siswa diminta untuk menjawab empat puluh pertanyaan tentang ciri-ciri dari tiga planet, yaitu Mars, Jupiter, dan Saturnus, dengan tujuan agar siswa mengenal dan memahami ciri-ciri ketiga planet tersebut. Peneliti hanya menggunakan tiga planet dari total keseluruhan planet yang ada di tata surya sebanyak delapan planet, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Penggunaan tiga planet tersebut karena gim edukasi “*Space Craft*” ini masih berupa *Minimum Viable Product* (MVP), sebagaimana yang telah dijelaskan pada Subbab 1.1 dan Subbab 1.3. Keputusan untuk hanya menggunakan tiga planet dikarenakan pertimbangan kecukupan ruang di dalam satu *frame*. Keputusan tersebut juga didasarkan pada sudut pandang MVP. Dengan menggunakan tiga planet, peneliti dapat menguji konsep gim. Peneliti dapat pula melihat apakah pemain mampu memahami ciri-ciri planet dengan baik melalui gim tersebut. Keberhasilan konsep gim dalam penelitian ini, dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan gim di masa mendatang. Sementara itu, pemilihan Mars, Jupiter, dan Saturnus didasarkan pertimbangan bahwa ketiga planet tersebut relatif memiliki ciri-ciri unik. Mars unik karena berwarna merah sehingga sering disebut sebagai planet merah, Jupiter adalah planet yang paling besar di tata surya, sedangkan Saturnus

unik karena memiliki cincin yang terindah (Fitri *et al.*, 2022a). Dengan memilih planet yang memiliki ciri unik, maka gim “*Space Craft*” menjadi lebih menarik dan mudah diikuti oleh siswa SD kelas 6. Pemilihan ketiga planet tersebut, sudah berdasarkan diskusi dengan guru pengampu Ilmu Pengetahuan Alam kelas 6 di SD Budi Mulia Dua, Sleman, DIY.

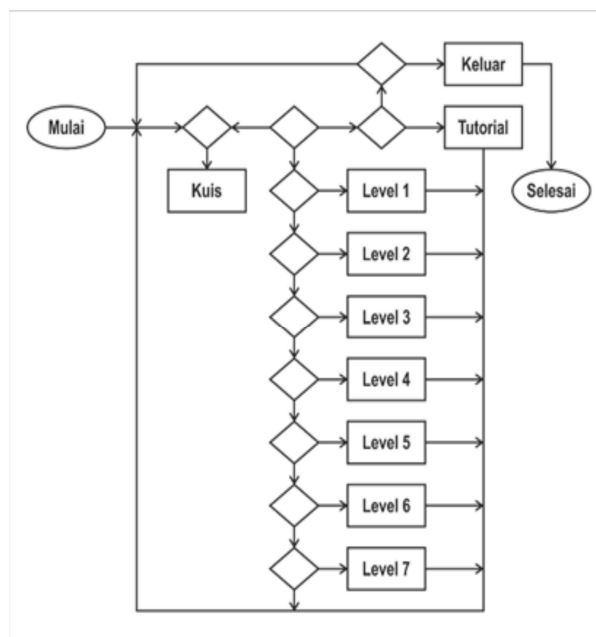
Siswa diberi tugas untuk mencocokkan antara pernyataan tentang ciri-ciri tiga planet dengan gambar planet yang sesuai. Terdapat empat puluh pernyataan yang disediakan, sebagaimana tersaji dalam Tabel 3.1. Siswa harus menembak dengan sebuah pesawat menuju ke gambar planet yang merupakan jawaban yang sesuai dengan pernyataan yang ada. Terdapat tiga gambar planet yang tersedia sebagai opsi jawaban, yaitu gambar planet Mars, Jupiter, dan Saturnus. Adanya pilihan opsi jawaban tersebut menunjukkan bahwa peneliti memilih konsep pilihan ganda. Peneliti memilih konsep pilihan ganda karena konsep ini memiliki keunggulan berupa dapat memberikan umpan balik secara cepat serta dapat dinilai secara otomatis (Roberts, 2006). Ketika siswa memilih satu opsi jawaban, gim edukasi “*Space Craft*” langsung memberikan umpan balik kepada siswa, apakah siswa telah memilih jawaban yang benar atau tidak. Kemudian setelah siswa selesai menjawab seluruh soal, “*Space Craft*” secara otomatis memberikan informasi skor yang berhasil diperoleh siswa. Konsep semacam ini memungkinkan siswa mengetahui dengan segera apakah mereka telah memahami ciri-ciri planet Mars, Jupiter, dan Saturnus atau belum.

Terdapat penilaian pada tiap pertanyaan. Apabila siswa menjawab pertanyaan dengan benar, maka siswa mendapatkan satu poin. Jika menjawab pertanyaannya salah, maka diberikan dua kali kesempatan menjawab. Apabila kesempatan tersebut habis, maka siswa tidak akan mendapatkan poin atau bernilai nol dan langsung ke pertanyaan selanjutnya. Setelah selesai menjawab pertanyaan, siswa dapat melihat nilai total yang telah didapatkan dengan cara menekan tombol *Reset All* lalu akan muncul tulisan “*High score*”. Setelah siswa menekan tombol “*High Score*”, muncul dua pilihan tombol yaitu “Ya” dan “Tidak”. Jika siswa menekan tombol “Ya”, maka akan menghilangkan nilai “*High score*”. Sebaliknya, jika siswa menekan tombol “Tidak”, maka akan kembali ke menu utama dan nilai “*High score*” tidak hilang. Bagian pertama ini pada dasarnya merupakan bentuk dari pembelajaran berbasis gim digital.

Setelah siswa menyelesaikan bagian pertama, mereka melanjutkan ke bagian kedua. Bagian kedua berisikan permainan yang terdiri dari tujuh level yang bernama “*Shooting mode*”. “*Shooting mode*” merupakan permainan tembak-menembak musuh yang pada mulanya level pertama untuk satu pemain, sedangkan level dua, tiga, hingga level tujuh untuk dua pemain. Misi dari permainan tersebut adalah mengalahkan dan menghindari serangan musuh untuk mendapatkan target poin tiap level. Penelitian ini menggunakan konsep bahwa setelah siswa belajar ciri-ciri planet melalui gim edukasi “*Space Craft*”, siswa diberi kesempatan untuk bermain gim video tipe *shooter*. Tujuannya adalah, setelah siswa belajar dengan menjawab empat puluh soal tentang ciri-ciri Mars, Jupiter, dan Saturnus, siswa melakukan aktivitas yang *fun* dan memperoleh rangsangan baru sehingga bisa kembali *fresh* (Granic, Lobel, & Engels, 2014). Selain itu, siswa dapat memperoleh manfaat lain dari bermain gim tipe *shooter*, yaitu antara lain dapat mengalokasikan perhatian secara lebih akurat dan lebih cepat, lebih kreatif, dan meningkatkan koordinasi motorik (Granic *et al.*, 2014).

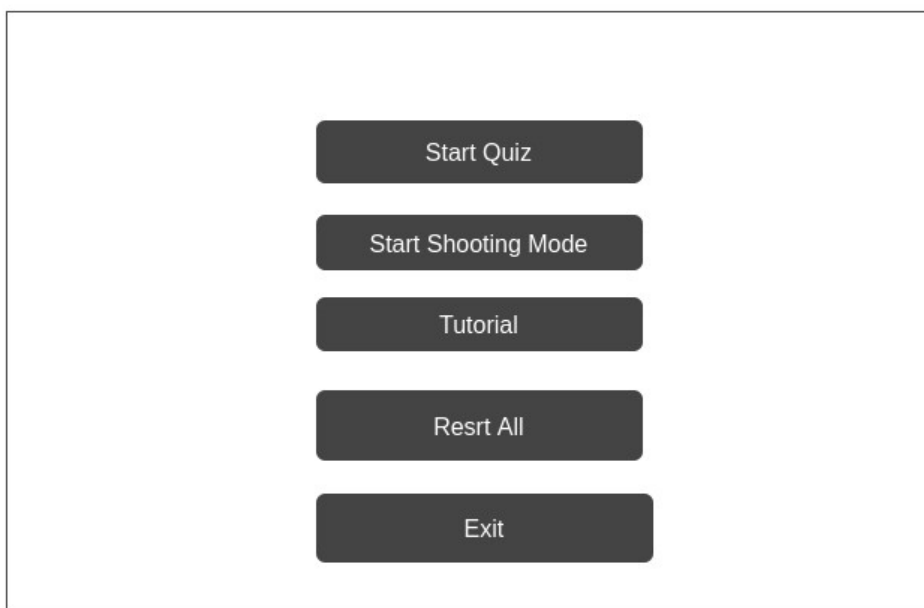
4.1.2 Desain

Dalam tahap ini, peneliti membuat spesifikasi untuk aplikasi gim edukasi yang akan dikembangkan, seperti tampilan, kebutuhan material, *engine* aplikasi, serta bahasa pemrograman yang digunakan.



Selanjutnya, peneliti membuat desain gim edukasi di *Unity engine*. Tantangan dalam tahap ini adalah peneliti harus memahami dan mampu untuk menentukan alur tampilan dan tombol yang akan digunakan pada setiap *scene*. Tantangan tersebut diatasi dengan mengembangkan *Gameflow* seperti yang disajikan pada Gambar 4.1.

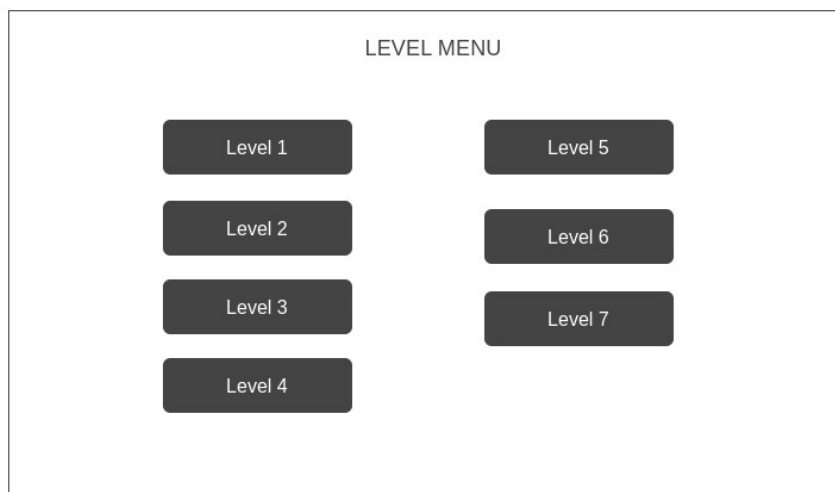
Gambar 4.1 merupakan gambaran *icon* yang akan ada di dalam gim dan untuk membantu dalam menyusun tiap *scene* yang akan berhubungan dengan *scene* lainnya. Dapat dilihat dari gambar bahwa saat pengguna memasuki aplikasi, pengguna disarankan untuk melihat tutorial terlebih dahulu untuk mengetahui cara bermain dengan cara menekan tombol *icon* “Tutorial”. Setelah memahami tutorial, pengguna dapat menekan tombol yang berkaitan dengan kuis dan akan langsung ke *scene* pertanyaan kuis. Setelah selesai kuis, terdapat pilihan level untuk dimainkan sebanyak tujuh macam. Tiap level memiliki tingkat kesulitan yang berbeda dan memiliki batas nyawa untuk memainkannya. Jika pengguna sudah selesai memainkan gim, pengguna dapat keluar dari aplikasi dengan menekan tombol “Exit”.



Gambar 4.2 *Wireframe* menu utama gim “*Space Craft*”

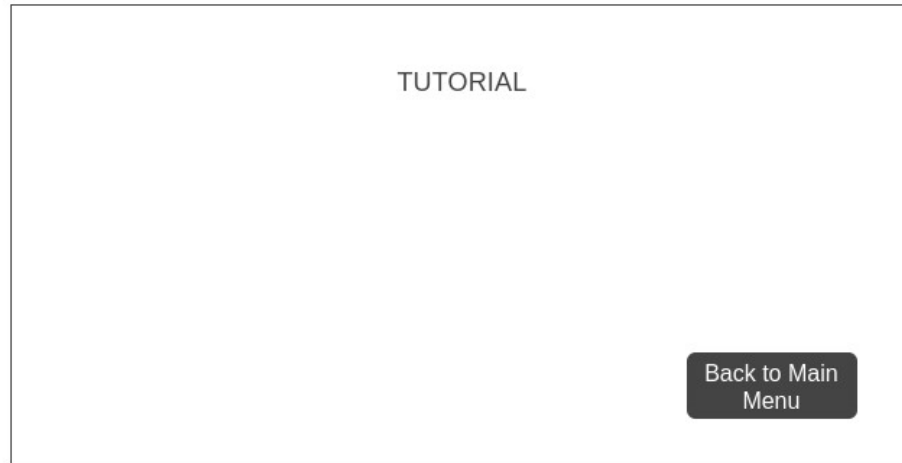
Gambar 4.2 merupakan tampilan desain *wireframe* menu utama pada gim “*Space Craft*”. Pada gambar tersebut terdapat lima kotak yang berwarna hitam merupakan *Button*

icon yang berfungsi saat dipencet akan menuju ke *scene* yang berbeda. Tombol pertama, yaitu “*Start Quiz*” yang nantinya akan langsung menuju *scene* menjawab pertanyaan sebanyak 40 pertanyaan. Tombol kedua, yaitu “*Start Shooting Mode*” saat dipencet akan menuju ke *scene* “*Level Menu*” untuk memilih level permainan seperti pada gambar 4.3. Tombol ketiga, yaitu “*Tutorial*” ketika ditekan akan menampilkan *scene* bagaimana cara memainkan gim “*Space Craft*” seperti pada Gambar 4.4. Tombol keempat, yaitu “*Reset All*” ketika dipencet akan menampilkan sebuah pertanyaan apakah yakin untuk mereset *high score* yang sudah didapatkan seperti pada gambar 4.5. Tombol kelima, yaitu “*Exit*” saat dipencet akan langsung keluar dari gim.



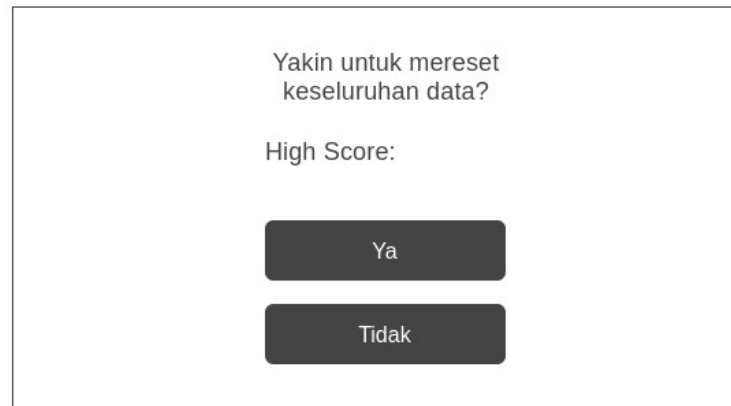
Gambar 4.3 *Wireframe* Level Menu gim “*Space Craft*”

Gambar 4.3 merupakan tampilan desain *wireframe* Level Menu saat setelah menekan *button icon* “*Start Shooting Mode*” seperti pada gambar 4.2. Pada gambar tersebut terdapat tujuh *button icon* yang berfungsi untuk memilih level permainan yang diinginkan oleh pemain. Setiap level akan memiliki tingkat kesulitan yang berbeda. Level 1 dimainkan oleh satu orang pemain. Musuh akan datang ke pemain masih dengan kecepatan rendah. Saat naik ke level 2, pemain akan mendapatkan satu pemain tambahan untuk bekerja sama dalam menaklukkan musuh yang semakin cepat datang ke arah para pemain. Semakin tinggi level yang dimainkan, yaitu hingga level 7, kedua pemain terus merasakan musuh akan semakin cepat menyerang para pemain.



Gambar 4.4 *Wireframe* Tutorial gim “*Space Craft*”

Gambar 4.4 merupakan tampilan desain *wireframe* Tutorial setelah penggunaan menekan *button icon* “Tutorial” pada menu utama seperti pada gambar 4.2. Gambar tersebut nantinya ditengahnya akan diberikan tulisan bagaimana cara memainkan dengan menekan tombol apa saja pada *keyboard*. Lalu, pada pojok kanan bawah merupakan *button icon* yang bertuliskan “*Back to Main Menu*” berfungsi untuk kembali ke menu utama saat sudah memahami tutorialnya.



Gambar 4.5 *Wireframe* Reset All untuk kuis gim “*Space Craft*”.

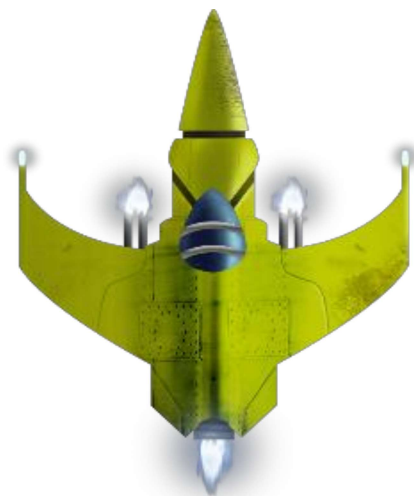
Gambar 4.5 merupakan tampilan desain *wireframe* *Reset All* setelah penggunaan menekan *button icon* “*Reset All*” pada menu utama seperti pada gambar 4.2. Pada gambar tersebut terdapat pertanyaan untuk meyakinkan pemain ingin menghapus data *high score* kembali ke angka 0 atau tidak. Jika iya, maka pemain harus menekan *button icon* “Ya”.

Jika tidak, maka pemain harus menekan *button icon* “Tidak” dan akan langsung kembali ke menu utama seperti pada gambar 4.2.

4.1.3 Pengumpulan Bahan

Di tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan bahan atau aset dari *website* yang menyediakan secara gratis (*free*), seperti karakter untuk pemain dan musuh-musuh, gambar untuk dijadikan latar belakang (*background*), serta audio untuk efek suara. Berikut merupakan bahan yang digunakan. Gambar 4.6 hingga Gambar 4.9 menyajikan bahan yang digunakan, meliputi pesawat yang digunakan oleh pemain (Pesawat Pemain), pesawat yang digunakan oleh musuh pemain (Pesawat Musuh), latar belakang luar angkasa, dan asteroid sebagai rintangan permainan.

Tantangan pada tahap ini yaitu dalam memilih gambar aset dari berbagai macam *website* yang cocok untuk digunakan di dalam gim “*Space Craft*”. Peneliti memutuskan untuk memilih gambar aset yang tidak terlalu rumit dan mudah dilihat oleh pemain seperti dari perbedaan warna yang menarik untuk siswa SD kelas 6.

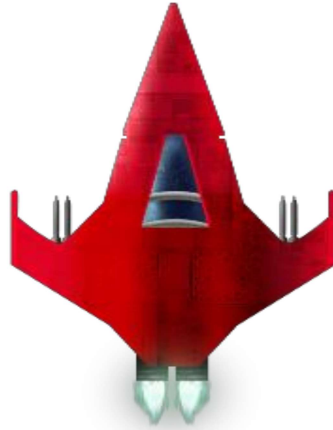


Sumber: Awesome-Tuts (2019)

Gambar 4.6 Pesawat yang Digunakan Pemain

Gambar pesawat berwarna kuning tersebut digunakan oleh pengguna saat memainkan gim “*Space Craft*”. Pesawat ini digunakan saat menjawab kuis dan saat memainkan permainan “*Shooting mode*”. Saat pemain menembak menggunakan pesawat ini,

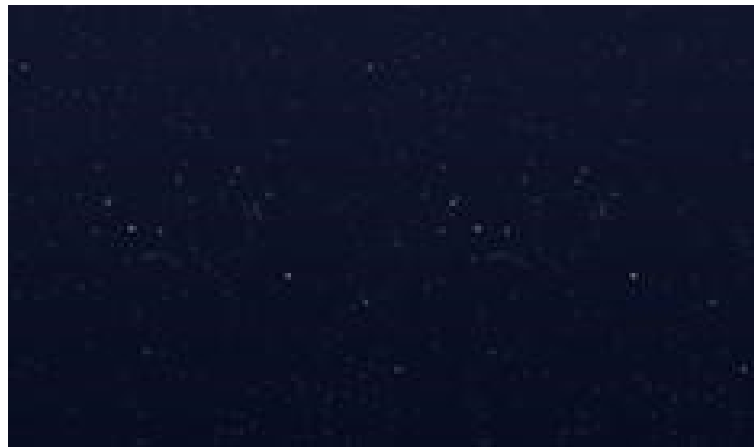
terdengar suara efek tembakan untuk memberitahu bahwa pesawat tersebut berhasil menembak. Peneliti mengambil efek suara tersebut dari (RibhavAgrawal, n.d).



Sumber: Awesome-Tuts (2019)

Gambar 4.7 Pesawat musuh

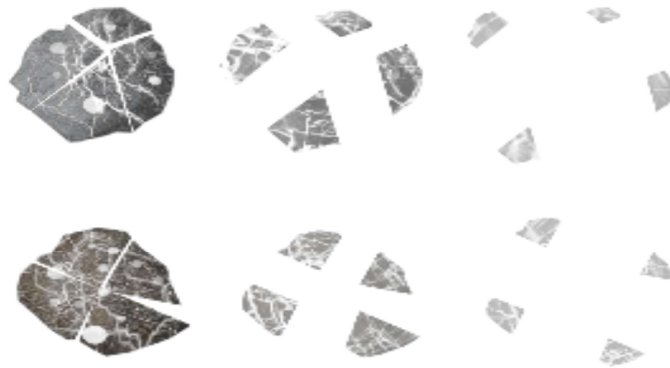
Gambar pesawat berwarna merah tersebut yang nantinya menjadi musuh di dalam permainan “*Shooting Mode*”. Pesawat ini di setiap levelnya akan berbeda dari segi kecepatan bergerak dan kecepatan menembaknya, sehingga akan memberikan tantangan kepada pengguna untuk menghindari dan menembak pesawat merah ini.



Sumber: Wallpaper-Flare (n.d.)

Gambar 4.8 *Background* Luar Angkasa

Gambar luar angkasa ini merupakan *background* dari gim “*Space Craft*” sebagai gambaran kondisi di luar angkasa yang gelap dan terdapat bintang-bintang.



Sumber: Evpo-Games (n.d.)

Gambar 4.9 Asteroid sebagai Rintangan Permainan

Gambar Asteroid tersebut yang nantinya menjadi musuh di dalam permainan “*Shooting mode*”. Asteroid ini sama halnya dengan pesawat merah di setiap levelnya akan berbeda dari segi kecepatan bergerak namun satu perbedaannya, yaitu tidak bisa menembak, sehingga akan memberikan tantangan kepada pengguna untuk menghindari dan menembak pesawat merah ini.

4.1.4 Pembuatan

Tahap ini merupakan proses pembuatan gim yang akan dikembangkan. Gim dikembangkan menggunakan *Unity* sebagai *engine* dengan menggunakan aplikasi *Visual Studio Code* untuk menuliskan pemrograman yang berguna untuk menjalankan aplikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan, yaitu bahasa C# (C Sharp). Selanjutnya, bahan-bahan material yang sudah dikumpulkan dimasukkan ke dalam *file* yang ada di dalam *Unity* untuk mempermudah pengerjaan. Proses pembuatan aplikasi “*Space Craft*” dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Tampilan Menu Utama



Gambar 4.10 Tampilan Menu Utama

Gambar 4.10 merupakan tampilan menu utama dengan latar belakang di luar angkasa. Kemudian terdapat tombol-tombol, seperti tombol *Start Quiz* untuk memulai permainan kuis, tombol *Start Shooting Mode* untuk memainkan tembak-menembak musuh, serta tombol *Tutorial* untuk mendapatkan informasi tentang cara memainkan gim edukasi tersebut. Terdapat tombol “Reset All” yang berfungsi mengatur ulang *high score* yang sudah didapatkan dari kuis kembali ke angka 0. Lalu, tombol *Exit* berfungsi untuk menutup aplikasi.

b. Tampilan Kuis



Gambar 4.11 Tampilan Kuis

Gambar 4.11 menunjukkan salah satu tampilan kuis yang harus dimainkan oleh

pemain dengan menjawab tiap pertanyaan dari tiap level yang disuguhkan sebanyak empat puluh soal. Jika pemain menjawab pertanyaan dengan benar, maka akan mendapatkan satu poin di setiap pertanyaan. Lalu, pemain harus mewaspadai bahwa terdapat dua kali kesempatan menjawab. Apabila kesempatan tersebut habis, pemain harus melanjutkan ke pertanyaan selanjutnya tanpa mendapatkan poin.

c. Tampilan Tutorial



Gambar 4.12 Tampilan Tutorial

Gambar 4.12 adalah tampilan tutorial yang berfungsi memberikan informasi lengkap kepada pemain tentang cara memainkan gim edukasi tersebut. Di tampilan ini, pemain harus membaca tutorial terlebih dahulu secara keseluruhan. Selanjutnya, pemain dapat mencoba tombol-tombol yang diinstruksikan. Setelah membaca tutorial, pemain dapat melanjutkan ke bagian pembelajaran tentang ciri-ciri planet dengan menekan tombol “*Start Quiz*”. Pada gambar 4.12 terdapat dua pesawat kuning. Khusus untuk di “*Start Quiz*”, pemain hanya perlu menggunakan satu pesawat. Selanjutnya, pesawat kuning yang lainnya digunakan oleh pemain kedua untuk bermain dengan pemain pertama, yaitu saat kedua pemain memainkan bagian “*Shooting Mode*”.

d. Tampilan Level Menu



Gambar 4.13 Tampilan Level Menu

Gambar 4.13 merupakan tampilan level menu untuk memilih tingkat kesulitan permainan tembak-menembak. Terdapat tujuh level yang disuguhkan, setiap level memiliki target skor untuk menyelesaikan permainan. Tidak hanya itu, setiap level terdapat tingkat kesusahan yang berbeda, salah satunya dari kecepatan menembak musuh ke arah pemain sehingga peluru musuh semakin cepat mendatangi pemain. Pemain harus menghindari musuh dan menembaki musuh yang datang ke arah pemain.

e. Tampilan Permainan *Shooting Mode*

Gambar 4.14 Tampilan Level 1

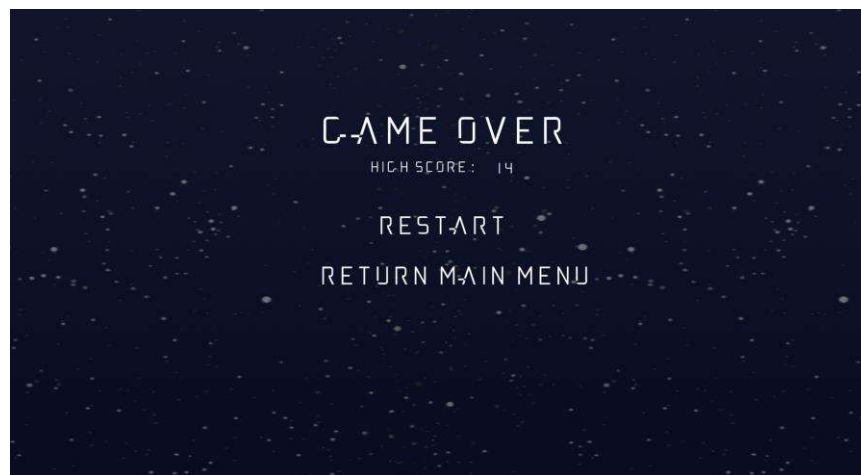
Gambar 4.14 merupakan level pertama dalam permainan *Shooting Mode* yang dapat dimainkan oleh satu pemain. Pemain harus menyelesaikan target skor untuk melanjutkan ke level selanjutnya dan diberikan batas kesempatan bermain (HP = *health Point* atau nyawa) yang disediakan. *Health Point* pada tiap level yang diberikan berbeda dikarenakan tingkat kesulitan yang semakin tinggi.



Gambar 4.15 Tampilan Level 2-7

Gambar 4.15 menunjukkan bahwa pemain sudah bisa bermain dengan pemain lain hingga level 7 untuk bekerja sama dalam menyelesaikan target skor dan akan semakin sulit apabila level semakin tinggi.

f. Tampilan *Game Over*



Gambar 4.16 Tampilan *Game Over*

Gambar 4.16 merupakan tampilan *Game Over* yang di dalamnya terdapat tombol *Restart* yang berfungsi untuk mengulangi permainan yang gagal di level yang sedang dimainkan. Terdapat pula tombol *Return Main Menu* untuk kembali ke menu utama dan sekaligus mengakhiri permainan yang sedang dimainkan.

g. Tampilan *Reset All*



Gambar 4.17 Tampilan *Reset All*

Pada gambar 4.17 terdapat pertanyaan untuk meyakinkan pemain ingin menghapus data *high score* kembali ke angka 0 atau tidak. *High Score* tersebut merupakan keseluruhan total jawaban yang benar dari kuis dan tersimpan di tampilan ini. Jika iya, maka pemain harus menekan button icon “Ya”. Jika tidak, maka pemain harus menekan button icon “Tidak” dan akan langsung kembali ke menu utama seperti pada gambar 4.17.

4.1.5 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan saat aplikasi gim sudah selesai untuk melihat adakah kendala ataupun kesalahan saat menjalankannya. Pengujian dilakukan sebanyak dua tahap, yaitu pengujian oleh peneliti sendiri dan pengujian oleh pengguna. Pengujian oleh

peneliti sendiri dilakukan dengan metode *Blackbox* yang hasilnya disajikan dalam Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Hasil *Black Box Testing*

No.	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Tombol <i>Start Quiz</i>	Saat klik pada layar <i>Start Quiz</i> dapat menampilkan halaman permainan quiz.	Sesuai	Valid
2.	Tombol <i>Start Shooting Mode</i>	Saat klik <i>Shooting Mode</i> dapat menampilkan halaman menu level.	Sesuai	Valid
3.	Menggerakkan pesawat	Saat tombol panah ke atas pada <i>keyboard</i> ditekan akan bergerak ke atas dan tombol panah ke bawah pada <i>keyboard</i> ditekan akan bergerak ke bawah.	Sesuai	Valid
4.	Menembak musuh	Tombol huruf “J” pada <i>keyboard</i> saat ditekan akan mengeluarkan dan menembakkan peluru.	Sesuai	Valid
5.	Efek suara	Saat menembak terdapat efek suara menembak.	Sesuai	Valid
6.	Tombol <i>Tutorial</i>	Saat klik tombol “Tutorial” dapat masuk ke halaman tutorial dan menampilkan informasi cara bermain.	Sesuai	Valid
7.	Tombol <i>Exit</i>	Saat klik tombol <i>Exit</i> dapat keluar dari aplikasi	Sesuai	Valid

Setelah hasil pengujian dinyatakan lolos atau valid, selanjutnya dilakukan demo aplikasi kepada guru pelajaran IPA kelas 6 di SD Budi Mulia Dua, Yogyakarta pada

tanggal 1 Maret 2024 untuk melihat aplikasi gim edukasi bernama “*Space Craft*” yang sudah selesai dikembangkan. Peneliti mendemokan aplikasi “*Space Craft*” terutama bagian penyajian soal kepada guru pengampu pelajaran IPA menggunakan laptop peneliti agar guru pengampu dapat melihat secara keseluruhan dan mengkonfirmasi kesesuaian pertanyaan dengan materi tentang planet yang dipelajari oleh para siswa SD kelas 6.

Selanjutnya, gim dicoba oleh siswa kelas 6 SD Budi Mulia Dua, Yogyakarta pada tanggal 14 Mei 2024. Tantangan pada tahap ini yaitu menentukan jadwal pengujian kepada siswa SD kelas 6 dikarenakan saat itu mereka sedang pada masa ujian sekolah. Atas saran guru pengampu, peneliti melakukan pengujian ketika siswa SD kelas 6 berada pada masa jeda yang cukup panjang antara pelaksanaan ujian sekolah tertulis dan ujian sekolah praktik.

Setelah para siswa mencoba aplikasi “*Space Craft*”, mereka diminta memberikan respon berupa persepsi mereka terhadap gim edukasi yang dikembangkan dengan cara mengisi kuesioner. Respon para siswa diharapkan dapat menggambarkan penerimaan pengguna (siswa SD kelas 6) terhadap gim edukasi yang telah dikembangkan. Kuesioner terdiri dari lima *item* pernyataan tertutup dan satu *item* pertanyaan tertutup yang diadaptasi dari El Mawas *et al.* (2018). Kuesioner tersebut disajikan dalam tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Kuesioner

No	Item	Opsi Jawaban				
		5	4	3	2	1
1	Saya menikmati mengerjakan kuis tentang planet melalui <i>game</i> ini.	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
2	<i>Game</i> ini membuat saya bersemangat dalam mengerjakan kuis.	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
3	Kuis di dalam <i>game</i> ini membantu saya untuk mengingat lebih baik materi tentang planet yang telah saya pelajari.	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
4	<i>Game</i> ini membuat saya terganggu dalam mengerjakan kuis.	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
5	Saya ingin lebih banyak kuis yang diadakan melalui <i>game</i> semacam ini.	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
6	Model kuis apa yang lebih kamu sukai?	a. Quiz dengan menjawab pertanyaan di kertas. b. Quiz dengan menjawab pertanyaan melalui <i>game</i> komputer.				

Sumber: El Mawas *et al.* (2018)

Dalam *item* pernyataan nomor 1 – 5, siswa diminta untuk memberikan respon terhadap masing-masing pernyataan dengan memilih opsi jawaban sangat tidak setuju (skor 1), tidak setuju (skor 2), netral (skor 3), setuju (skor 4), atau sangat setuju (skor 5). Sementara itu, dalam *item* nomor 6, siswa diminta untuk menjawab pertanyaan tentang metode kuis yang lebih mereka sukai. Terdapat dua opsi jawaban yang tersedia untuk pertanyaan tersebut, yaitu mereka lebih menyukai kuis dengan menjawab pertanyaan di atas kertas atau kuis dengan menjawab pertanyaan melalui gim komputer.

4.1.6 Distribusi

Pada tahap ini, setelah hasil dari gim edukasi yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan, gim edukasi didistribusikan oleh peneliti kepada siswa kelas 6 SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Aplikasi gim edukasi dengan materi tentang planet yang sudah selesai dikembangkan didemokan kepada siswa kelas 6 SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 14 Mei 2024. SD Budi Mulia Dua memiliki dua kelas paralel untuk kelas 6. Salah satu kelas yang terdiri dari 19 siswa ditugaskan oleh guru IPA untuk menjadi partisipan dalam mendemokan gim edukasi “*Space Craft*” seperti pada gambar 4.18. Pemilihan kelas tersebut didasarkan pada kesesuaian waktu dan jadwal siswa kelas 6 di tengah kesibukan persiapan ujian sekolah.



Gambar 4.18 Dokumentasi pengujian gim.

Gim edukasi yang sudah selesai dikembangkan adalah berbasis *Windows*. Pengujian menggunakan total empat perangkat, yaitu tiga *laptop* untuk menguji gim edukasi dan satu komputer *desktop* untuk mengisi kuesioner. Sesi pertama, tiga orang siswa sesuai urutan daftar hadir kelas diminta untuk menguji gim di masing-masing tiga *laptop* yang tersedia selama sekitar lima menit. Setelah selesai, masing-masing siswa diminta menuju komputer *desktop* untuk mengisi kuesioner secara bergantian. Sesi kedua, tiga orang siswa lagi dipanggil untuk mengerjakan hal yang sama. Demikian seterusnya hingga seluruh sembilan belas siswa.

Saat melakukan demo aplikasi "*Space Craft*", secara keseluruhan para siswa memiliki sikap positif terhadap gim edukasi "*Space Craft*" yang dikembangkan peneliti. Siswa menyampaikan kepada peneliti, "*Seru mas game-nya*". Beberapa siswa sempat bertanya kepada peneliti tentang tutorial memainkan gim, "*Ini cara mainnya gimana mas?*". Peneliti menunjukkan tampilan tutorial dan meminta siswa untuk membaca lalu mencoba berdasarkan tutorial. Setelah mengakses menu tutorial dan membaca instruksi di dalamnya, para siswa dapat memainkan gim "*Space Craft*". Hal ini menunjukkan bahwa instruksi pada menu tutorial informatif dan mudah dipahami. Selain itu, saat para siswa mengerjakan kuis, beberapa siswa menyampaikan, "*Pertanyaannya menantang mas, bikin greget mikir jawaban yang bener*". Pernyataan siswa tersebut bukan menunjukkan pertanyaan kuis terlalu sulit, namun menunjukkan antusiasme yang tinggi dan semangat dalam menjawab pertanyaan kuis.

Respon yang diberikan oleh siswa terhadap pernyataan di dalam kuesioner dapat menggambarkan penerimaan pengguna (siswa SD kelas 6) terhadap gim yang telah dikembangkan. Frekuensi dan persentase respon yang diberikan oleh 19 siswa terhadap opsi jawaban dari masing-masing pernyataan dalam kuesioner disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Frekuensi Respon Siswa

No	Item	Frekuensi (Persentase)				
		Sangat Setuju (5)	Setuju (4)	Netral (3)	Tidak Setuju (2)	Sangat Tidak Setuju (1)
1	Saya menikmati mengerjakan kuis tentang planet melalui <i>game</i> ini.	8 (42,11%)	9 (47,37%)	2 (10,53%)	0	0
2	<i>Game</i> ini membuat saya bersemangat dalam mengerjakan kuis.	7 (36,84%)	5 (26,32%)	7 (36,84%)	0	0
3	Kuis di dalam <i>game</i> ini membantu saya untuk mengingat lebih baik materi tentang planet yang telah saya pelajari.	4 (21,05%)	10 (52,63%)	4 (21,05%)	0	1 (5,26%)
4	<i>Game</i> ini membuat saya terganggu dalam mengerjakan kuis.	0	2 (10,53%)	1 (5,26%)	9 (47,37%)	7 (36,84%)
5	Saya ingin lebih banyak kuis yang diadakan melalui <i>game</i> semacam ini.	11 (57,89%)	3 (15,79%)	5 (26,32%)	0	0

Sementara itu, statistika deskriptif respon para siswa disajikan dalam Tabel 4.4. Statistika deskriptif tersebut meliputi rentang respon, nilai *mean*, dan deviasi standar dari masing-masing item pernyataan di kuesioner. Deviasi standar adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat penyebaran data terhadap nilai *mean* (Wooldridge, 2013).

Tabel 4.4 Statistika Deskriptif Item Pernyataan 1-5

No	Item	Rentang Respon	Mean	Deviasi Standar
1	Saya menikmati mengerjakan kuis tentang planet melalui <i>game</i> ini.	3 - 5	4,15	0,67
2	<i>Game</i> ini membuat saya bersemangat dalam mengerjakan kuis.	3 - 5	4,00	0,88
3	Kuis di dalam <i>game</i> ini membantu saya untuk mengingat lebih baik materi tentang planet yang telah saya pelajari.	1 - 5	3,84	0,96
4	<i>Game</i> ini membuat saya terganggu dalam mengerjakan kuis.	1 - 4	1,79	0,98
5	Saya ingin lebih banyak kuis yang diadakan melalui <i>game</i> semacam ini.	3 - 5	4,26	0,87

Respon siswa seperti tersaji dalam Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 dapat diinterpretasikan berikut ini. Dari 19 siswa, ada 9 siswa (47,37%) yang merasa menikmati mengerjakan kuis tentang planet melalui gim “*Space Craft*”, bahkan 8 siswa (42,11%) sangat menikmatinya. Namun, ada 2 siswa (10,53%) yang merasa biasa-biasa saja (netral) ketika mengerjakan kuis di gim ini. Jika dilihat dari nilai *mean* sebesar 4,15, maka tampak bahwa secara umum siswa dapat menikmati saat mengerjakan kuis dalam gim. Nilai deviasi standar sebesar 0,67 adalah lebih kecil daripada *mean*-nya dan kurang dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran data tidak terlalu jauh dari *mean*-nya dan variasi data kurang beragam karena respon siswa berkisar antara netral (3) hingga sangat setuju (5). Selanjutnya, semangat para siswa dalam mengerjakan kuis sangat baik. Hal ini tampak dari jumlah siswa merasa bersemangat ada 5 siswa (26,32%) bahkan 7 siswa (36,84%) merasa sangat bersemangat. Walaupun demikian, ada siswa yang merasa biasa, yaitu sebanyak 7 siswa (36,84%). Secara umum, siswa merasa bersemangat ketika mengerjakan kuis dalam gim yang dikembangkan peneliti (*mean* = 4,00). Deviasi standar adalah sebesar 0,88. Nilai tersebut lebih kecil daripada *mean*-nya, yang berarti respon siswa berkumpul di sekitar *mean*. Selain itu, 10 siswa (52,63%) merasa bahwa gim edukasi “*Space Craft*” mampu membantu siswa mengingat secara lebih baik materi tentang planet Mars, Jupiter, dan Saturnus, bahkan 4 siswa (21,05%) merasa sangat terbantu oleh gim ini. Namun, terdapat 4 siswa (21,05%) yang merasa belum yakin (netral) apakah mereka bisa terbantu untuk mengingat materi tentang Mars, Jupiter, dan Saturnus melalui gim edukasi yang dikembangkan. Selain itu, ada 1 siswa (5,26%) yang merasa sama sekali tidak terbantu. Secara umum, siswa cenderung merasa terbantu (*mean* = 3,84) oleh gim “*Space Craft*” dalam mengingat materi pelajaran tentang Mars, Jupiter, dan Saturnus. Standar deviasi sebesar 0,96 menunjukkan bahwa sebaran data masih di sekitar *mean*.

Cara belajar dan mengerjakan soal dalam format gim edukasi semacam ini, dirasa siswa tidak mengganggu atau tidak memecah fokus dalam mengerjakan kuis. Hal ini tampak dari 9 siswa (47,37%) yang memberikan respon “tidak setuju” terhadap pernyataan item kuesioner nomor 4 yaitu “*Game* ini membuat saya terganggu dalam mengerjakan kuis”. Sejumlah 7 siswa (36,84%) bahkan merasa sama sekali tidak terganggu (respon: “sangat tidak setuju”). Sebaliknya, 2 siswa (10,53%) merasa

terganggu jika mengerjakan kuis dalam format gim edukasi (respon: “setuju”). Sementara itu, 1 siswa (5,26%) merasa netral dengan penggunaan gim edukasi dalam mengerjakan kuis. Berdasarkan nilai *mean* sebesar 1,79 tampak bahwa secara umum siswa merasa tidak terganggu dengan cara belajar dan mengerjakan kuis berbasis gim. Standar deviasi sebesar 0,98 yang lebih rendah daripada *mean* menunjukkan bahwa sebaran data masih di sekitar *mean*.

Selanjutnya, 3 siswa (15,79%) menginginkan lebih banyak kuis yang diadakan melalui gim semacam yang dikembangkan oleh peneliti. Bahkan, ada 11 siswa (57,89%) yang sangat menginginkan kuis diadakan dalam bentuk gim. Namun, ada 5 siswa (26,32%) memberikan respon “netral” yang artinya mereka bersikap netral terhadap pernyataan bahwa mereka ingin lebih banyak kuis diadakan melalui gim. *Mean* sebesar 4,26 menggambarkan bahwa sebagian besar siswa menginginkan lebih banyak kuis yang diadakan melalui gim seperti yang dikembangkan dalam penelitian ini. Sebagaimana item yang lain, standar deviasi 0,87 lebih rendah daripada nilai *mean*. Artinya, sebaran data cenderung mengumpul di seputar *mean*. Respon siswa terhadap item pernyataan nomor 5 dikonfirmasi dengan item nomor 6. Item nomor 6 adalah pertanyaan tentang model kuis yang lebih mereka sukai. Seluruh 19 siswa yang menjadi partisipan menjawab bahwa mereka lebih menyukai kuis dengan menjawab pertanyaan melalui gim komputer. Tidak ada satu pun siswa yang lebih menyukai kuis dengan menjawab pertanyaan di kertas. Secara keseluruhan, hasil tersebut menggambarkan bahwa para siswa memiliki sikap positif dan menerima gim yang dikembangkan oleh peneliti. Selain itu, gim “*Space Craft*” dapat membantu mereka dalam mengingat materi planet khususnya ciri-ciri Mars, Jupiter, dan Saturnus.

Gim yang dikembangkan oleh peneliti masih berada di tahap awal dan sederhana karena aplikasi masih merupakan *Minimum Viable Product* (MVP). Sebagai mana telah dijelaskan, MVP mencakup fitur yang masih terbatas. Dalam gim ini, fitur yang terbatas adalah pada terbatasnya jumlah planet yang dicakup, yaitu berjumlah tiga planet dari delapan planet yang ada di tata surya. Walau demikian, penelitian ini telah mendapatkan hasil yang menunjukkan metode pembelajaran berbasis gim digital dapat diterima oleh siswa kelas 6 sekolah dasar. Hal ini berarti pengembangan metode pembelajaran berbasis gim digital masih terbuka luas untuk peneliti berikutnya. Dengan demikian, penelitian

lanjutan sangat diperlukan untuk mengembangkan gim yang telah dibuat oleh peneliti dengan cakupan fitur yang lebih lengkap. Selain itu, penelitian lanjutan bisa dilakukan untuk mengembangkan gim dengan materi selain planet atau untuk mata pelajaran yang lain.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan gim edukasi yang dapat digunakan sebagai media pengenalan ciri-ciri planet bagi siswa SD kelas 6. Gim edukasi ini dikembangkan menggunakan *Unity engine* dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Gim edukasi sudah diuji oleh peneliti menggunakan metode *Blackbox Testing*. Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa semua komponen yang ada di dalam aplikasi gim sudah berjalan dengan baik. Selanjutnya, gim edukasi dicoba oleh 19 siswa SD Budi Mulia Dua, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil survei kepada para siswa tersebut secara umum menunjukkan bahwa siswa dapat menerima gim edukasi “*Space Craft*” yang dikembangkan dalam penelitian ini. Selain itu, gim ini dirasa oleh siswa dapat membantu mereka untuk mengingat lebih baik materi tentang planet, khususnya ciri-ciri planet Mars, Jupiter, dan Saturnus. Temuan tersebut dapat menjadi dasar untuk menjustifikasi bahwa gim edukasi “*Space Craft*” adalah gim edukasi tentang ciri-ciri planet untuk siswa SD kelas 6 versi *Minimum Viable Product* (MVP) yang bagus.

5.2 Saran

Penelitian ini mengembangkan gim edukasi untuk proses belajar-mengajar khusus mata pelajaran IPA dengan materi tentang ciri-ciri planet. Kelemahan dari gim tersebut adalah masih berupa *Minimum Viable Product* (MVP) sehingga fitur-fitur yang ada di dalamnya masih sangat terbatas dan hanya mencakup tiga dari total delapan planet, yaitu Mars, Jupiter, dan Saturnus. Peneliti berikutnya dapat mengembangkan gim edukasi ini menjadi produk final, yaitu gim edukasi untuk pengenalan ciri-ciri planet dengan materi delapan planet secara keseluruhan. Peneliti berikutnya juga dapat mengembangkan gim edukasi sejenis untuk materi pelajaran dan mata pelajaran lainnya. Selain itu, gim edukasi dalam penelitian ini dikembangkan untuk perangkat komputer atau *laptop*. Peneliti berikutnya dapat mengembangkan gim edukasi pada *platform* perangkat bergerak dan dapat dimainkan secara multipemain.

DAFTAR PUSTAKA

- Awesome-Tuts. (2019). *Space shooter* [Gambar digital]. Diakses dari <https://learn.awesometuts.com/> pada 16 Agustus 2023.
- Bimala, G. A. (2023). Penerapan pembelajaran diferensiasi pada materi sistem tata surya. . doi:<https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/sinarbaik/cerita/52ezWMAaLXMk90Z>.
- Burnell, D., Stevenson, R., & Fisher, G. (2023). Early-stage business model experimentation and pivoting. *Journal of Business Venturing*, 38(4), 106314. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2023.106314>
- El Mawas, N., Tal, I., Moldovan, A.-N., Bogusevschi, D., Andrews, J., Muntean, G.-M., & Muntean, C. H. (2020). Investigating the impact of an adventure-based 3D solar system game on primary school learning process. *Knowledge Management E-Learning*, 12(2), 165-190. doi:<https://doi.org/10.34105/j.kmel.2020.12.009>
- El Mawas, N., Tal, I., Moldovan, A. N., Bogusevschi, D., Andrews, J., Muntean, G.-M., & Muntean, C. H. (2018). Final frontier game: A case study on learner experience. *CSEDU-10th International Conference on Computer Supported Education*. doi:<https://hal.science/hal-02249338>
- Evpo-Games. (n.d.). *Asteroids 2D* [Gambar digital]. Diakses dari <https://assetstore.unity.com/publishers/33139> pada 17 Agustus 2023.
- Fitri, A., Rasa, A. A., Sholihuddin, M., Rahayu, R. G. P., & Wahyudi, M. J. (2022a). *Buku Panduan Guru: Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial*. Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
- Fitri, A., Rasa, A. A., Sholihuddin, M., Rahayu, R. G. P., & Wahyudi, M. J. (2022b). *Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial untuk SD/MI Kelas VI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66-78. doi:<https://doi.org/10.1037/a0034857>
- Irawan, R. S., Han, S., & Tirtana, A. (2022). Design and Build a Video Streaming Application using a Minimum Viable Product (MVP). *The 3rd International Conference on Information Technology and Security*, 3(1), 221-230.
- Liu, Z.-Y., Shaikh, Z. A., & Gazizova, F. (2020). Using the concept of game-based learning in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(14), 53-64. doi:<https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14675>
- Lortie, J., Cox, K., DeRosset, S., Thompson, R., & Kelly, S. (2025). Unpacking the minimum viable product (MVP): a framework for use, goals and essential elements. *Journal of Small Business Enterprise Development*, 32(1), 212-235. doi:<https://doi.org/10.1108/JSBED-02-2024-0075>
- Nidhra, S., & Dondeti, J. (2012). Black box and white box testing techniques-a literature review. *International Journal of Embedded Systems Applications*, 2(2), 29-50. doi:<http://dx.doi.org/10.5121/ijesa.2012.2204>
- RibhavAgrawal. (n.d.). *Laser Shot Ingame* [Suara]. Diakses dari <https://pixabay.com/id/sound-effects/laser-shot-ingame-230500/> pada 17 Agustus 2023.

- Roberts, T. (2006). The use of multiple choice tests for formative and summative assessment. *Computing education 2006: Proceedings of the Eighth Australasian Computing Education Conference*, 175-180.
- Roedavan, R., Pudjoatmodjo, B., & Sujana, A. P. (2022). Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *Teknologi Dan Informasi, Multimedia*, 7. doi:<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16273.92006>
- Saniati, S., & Witarsa, R. (2023). Analisis pembelajaran planet pada siswa kelas VI Sekolah Dasar. *Journal of Education Research*, 4(1), 283-289. doi:<https://doi.org/10.37985/jer.v4i1.160>
- Santi, H. F., & Astuti, I. A. (2020). Pembuatan prototype aplikasi game edukasi sistem tata surya untuk siswa sekolah dasar. *Journal of Information System Management*, 1(2), 6-10. doi:<https://doi.org/10.24076/joism.2020v1i2.25>
- Stevenson, R., Burnell, D., & Fisher, G. (2024). The Minimum Viable Product (MVP): Theory and Practice. *Journal of Management*, 50(8), 3202-3231. doi:<https://doi.org/10.1177/01492063241227154>
- von Gillern, S., & Alaswad, Z. (2016). Games and game-based learning in instructional design. *International Journal of Technologies in Learning*, 23(4), 1-7. doi:<https://doi.org/10.18848/2327-0144/CGP/v23i04/1-7>
- Wallpaper-Flare. (n.d.). *Long exposure, astrophotography, texture, sky, space, astronomy* [Gambar digital]. Diakses dari <https://www.wallpaperflare.com/long-exposure-astro-photography-texture-sky-space-astronomy-wallpaper-azpxl> pada 15 Agustus 2023.
- Wang, M., & Zheng, X. (2021). Using game-based learning to support learning science: A study with middle school students. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 30(2), 167-176. doi:<https://doi.org/10.1007/s40299-020-00523-z>
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (Fifth ed.). Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning.
- Yusnanto, T., Mustofa, K., Wahyudiono, S., Barroso, U., & Maja, G. (2023). Design and build learning media to read and write Al-Qur'an flash-based. *Journal Neosantara Hybrid Learning*, 1(2), 129-139. doi:<https://doi.org/10.55849/jnhl.v1i2.101>
- Zahra, S. A., & Majid, N. W. A. (2023). Pengembangan aplikasi game sistem tata surya untuk siswa Sekolah Dasar menggunakan metode MDLC. *Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan*, 3(2), 195-206. doi:<https://doi.org/10.23971/jpsp.v3i2.7289>