

Pengembangan Aplikasi Game Sistem Tata Surya Untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode MDLC

Salma Ayunda Zahra*, Nuur Wachid Abdul Majid

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email: salmaayundaz@gmail.com

Abstrak

Aplikasi Sistem Tata Surya atau SITAYA merupakan aplikasi game edukasi yang terdapat pembelajaran mengenai sistem tata surya lengkap dengan planet yang ada di luar angkasa dengan terdapat video pembelajaran, quiz interaksi bagi siswa untuk melatih daya ingat dan pengetahuannya dan juga game petualangan yang dapat digunakan oleh siswa. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi game edukasi SITAYA menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yaitu metode pengembangan aplikasi multimedia dengan menggabungkan unsur video, suara, animasi dan lainnya. Penggunaan metode ini sangat cocok dalam pembuatan aplikasi yang ditujukan untuk anak-anak karena sejatinya anak-anak sangat senang dengan visual terutama video dan juga animasi. Sehingga adanya aplikasi ini diharapkan walaupun anak-anak senang bermain game tapi ada pula pembelajaran yang dapat mereka pelajari, dan dengan melalui game pula, pembelajaran yang terkadang monoton dan juga susah untuk dipelajari menjadi suatu hal yang menyenangkan. Selain itu dapat membantu para guru dalam mengenalkan pengetahuan baru dengan cara yang dapat dikenalkan langsung kepada siswa.

Kata kunci: Game Edukasi, IPA, MDLC, Sistem Tata Surya.

Abstract

The Solar System Application or SITAYA is an educational game application that contains learning about the solar system complete with planets in outer space with learning videos, interaction quizzes for students to train their memory and knowledge and also adventure games that students can use. The method used in developing the SITAYA educational game application uses the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, which is a method for developing multimedia applications by combining elements of video, sound, animation and others. The use of this method is very suitable in making applications aimed at children because children really like visuals, especially videos and animations. So that with this application it is hoped that even though children like to play games there is also learning that they can learn, and through games too, learning which is sometimes monotonous and also difficult to learn becomes something fun. Besides that, it can help teachers introduce new knowledge in a way that can be introduced directly to student.

Keywords: Education Game, MDLC, Science, Solar System

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi saat ini memang sudah menjadi hal yang diharuskan dalam semua aspek dalam kehidupan tidak terkecuali dalam aspek Pendidikan. Dimana saat ini semua hal dikembangkan untuk meningkatkan kualitas dari pendidikan di Indonesia. Ini juga menjadi tugas yang besar bagi guru untuk mengenalkan serta membiasakan pembelajaran dengan menggunakan teknologi dan menjadi masalah untuk para guru yang sudah lanjut usia untuk dapat belajar menggunakan teknologi sehingga sering kali guru lanjut usia kesulitan dalam mengembangkan pembelajaran dan belajar hal baru untuk siswanya.

SDN 3 Sukajaya sendiri beberapa guru masih melakukan pembelajaran dengan suasana yang monoton, penyampaian pembelajaran dengan masih menggunakan metode dan strategi zaman dahulu yang dilaksanakan dengan zaman sekarang menjadikan suasana pembelajaran tidak menyenangkan bagi siswa, sehingga tidak jarang siswa yang merasa bosan dan pembelajaran menjadi tidak maksimal bahkan pembelajaran menjadi tidak diterima dengan baik oleh siswa.

Pembelajaran yang baik merupakan pembelajaran yang dapat menciptakan suasana belajar yang aman bagi siswa dan juga memiliki cara penyampaian yang menyenangkan dimana pengajar dapat memfasilitasi dan menggunakan alat bantu dalam proses pembelajaran yang

tepat dan menarik sehingga pengajar dapat menumbuhkan fokus dan motivasi pada siswa dalam belajar dan pembelajaran pun dapat diterima dengan baik secara fisik maupun psikologis oleh siswa (Sugandi 2000)

Hal tersebut menjadi tugas pengajar saat ini untuk dapat beradaptasi dengan zaman salah satu caranya dengan mempelajari teknologi yang ada saat ini. Banyak cara yang dapat dilakukan, salah satunya dengan menggunakan teknologi dalam penyampaian materi terkait, mencari sumber dan dianggap sulit agar lebih mudah untuk dipelajari bagi siswa.

Saat ini pembelajaran tingkat Sekolah Dasar semakin berkembang dimana, diciptakannya pembelajaran tematik yang semula menggunakan kurikulum KTSP dan juga Kurikulum 13. Kurikulum menggunakan tematik dianggap memiliki keunggulan dan juga mengikuti perkembangan zaman yang mana saat ini kita dihadapkan dengan perkembangan teknologi 4.0. Dalam pengertian tematik sendiri menurut Suryosubroto (2009) berpendapat bahwa pembelajaran tematik adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, nilai atau sikap pembelajaran serta pemikiran yang kreatif dengan menggunakan tema. Sehingga saat ini siswa bukan lagi mempelajari berdasarkan buku mata pelajaran berdasarkan, tetapi berdasarkan tema, semisal tema 1 mengenai "Barang di Rumah" bisa jadi siswa

akan mempelajari pelajaran Matematika, IPA dan Bahasa Inggris.

Faktanya tidak semua pelajaran dapat digabungkan begitu saja, seperti pada pembelajaran IPA akan lebih mudah penyampaian, dan pembelajaran tidak hanya dengan metode ceramah tapi harus dengan visualisasi langsung seperti melihat benda/elemen tersebut atau bisa juga dengan menonton suatu video, dengan begitu siswa akan lebih mudah untuk memahami pembelajaran.

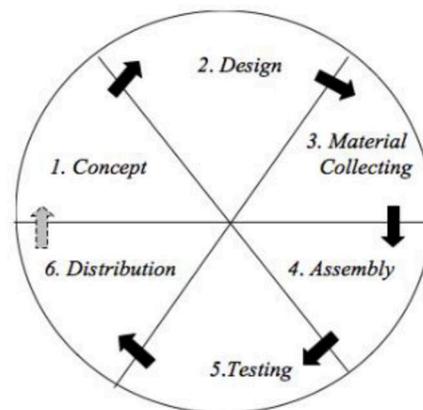
Adanya perkembangan teknologi saat ini mempermudah seorang pengajar dalam penyampaian suatu pembelajaran kepada siswa. Hal tersebut diyakini dengan bagaimana pengajar dapat mengakses segala macam informasi, video, animasi hingga dapat melihat secara live hal-hal yang dirasa tidak bisa dibawa secara langsung di dalam kelas.

Seperti halnya dalam pembelajaran Sistem Tata Surya, siswa bisa saja melihat bagaimana bentuk dan warna suatu planet, tetapi dengan menggunakan teknologi saat ini pengajar bisa langsung mengakses chanel terkait luar angkasa, video pembelajaran serta video animasi yang dapat mempermudah siswa dalam memahami suatu materi.

METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan aplikasi game edukasi SITAYA peneliti menggunakan metode pengembangan Multimedia Design Life Cycle (MDLC) yang mana pengembagn aplikasi

tersebut menggabungkan antara video, audio serta animasi dalam perancangannya sehingga menjadi sesuatu kesatuan kompleks yang menarik untuk digunakan oleh user. Pada pengembangan aplikasi dengan menggunakan metode MDLC akan dilakukan enam tahapan yaitu pengonsepan (concept), perancangan (design), pengumpulan bahan (material collecting), pembuatan (assembly), pengujian (testing), dan yang terakhir pendistribusian (distribution). Keunggulan dalam menggunakan metode MDLC yaitu menurut Binanto [1], keenam tahap pada MDLC tidak wajib berurutan dalam praktiknya, tahapan-tahapan tersebut dapat bertukar ataupun tidak berurutan. Walaupun begitu, tahap pengonsepan akan selalu ada di awal tahapan dalam perancangan .



Gambar 1 Alur MDLC

1. Concept (Pengonsepan)

Tahap concept merupakan tahap paling awal saat kita akan melakukan suatu pengembangan sebuah aplikasi dimana kita harus menentukan dahulu tujuan nya apa

dan juga siapa sasaran yang akan menggunakan aplikasi yang akan dibuat. Hal tersebut menjadi faktor paling utama sebagai identitas sesuatu sehingga apa yang dibuat dan melalui beberapa tahapan hingga proses akhir tidak melenceng dari tujuan utama yang telah ditentukan. Pada tahap pengonsepan peneliti melakukan beberapa tahapan diantaranya:

- Mendeskripsikan konsep secara garis besar mengenai aplikasi yang akan dikembangkan.
- Menentukan bagaimana tujuan akhir dari aplikasi yang akan dikembangkan
- Menentukan siapa saja pengguna yang akan menggunakan aplikasi yang akan dikembangkan.

2. Design (Perancangan)

Setelah melakukan tahap pengonsepan maka di tahap selanjutnya yaitu pembuatan detail spesifik dari tampilan, icon, dan elemen lainnya yang akan digunakan dalam aplikasi tersebut. Pembuatan desain yang akan dirancang menggunakan tampilan desain antarmuka dari tampilan halaman utama aplikasi. Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan desain yaitu Figma.

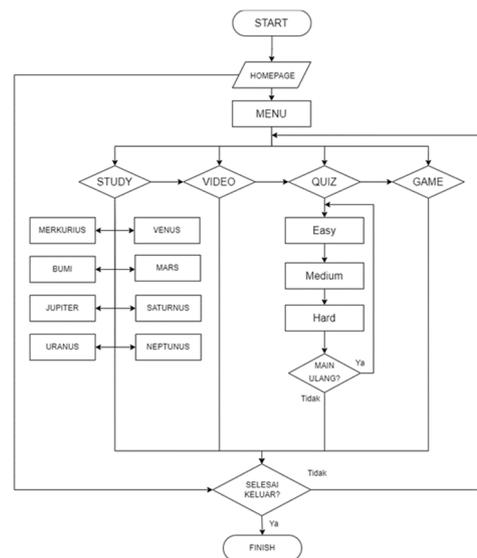
3. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan sesuai dengan kebutuhan peneliti dalam mengerjakan aplikasi tersebut. Bahan yang diperlukan berupa foto, video, animasi, audio,

quiz, game yang didapatkan dari aplikasi khusus secara gratis. Bahan-bahan yang dibutuhkan didapatkan secara bertahap saat proses pembuatan disesuaikan dengan kebutuhan.

4. Assembly (Pembuatan)

Tahap pembuatan merupakan tahapan dimana semua bahan-bahan multimedia kita terapkan dalam sebuah scene dengan disesuaikan kebutuhan scene tersebut. Pembuatan aplikasi juga dikerjakan berdasarkan pada desain yang telah dirancang sebelumnya yaitu sesuai dengan storyboard, bagan alir, dan desain antarmuka



Gambar 2 Alur Game Edukasi SITAYA

5. Testing (Pengujian)

Selanjutnya tahapan pengujian yaitu tahapan dilakukannya pengujian atas aplikasi yang telah dibuat kan dilihat apakah aplikasi tersebut terdapat kendala, kesalahan ataupun tidak nya. Pengujian akan dilakukan 2 tahapan yaitu tahap pertama dilakukan pengujian oleh

pembuat dan tahapan kedua dilakukan oleh pengguna dan dilaksanakan setelah seluruh tahapan tersebut telah selesai, sehingga jika terdapat kesalahan saat pengguna menggunakannya maka akan dilakukan Kembali tahap pembuatan dan tahapan-tahapan selanjutnya, hingga tidak ada nya lagi kesalahan.

6. Distribution (Pendistribusian)

Jika aplikasi sudah siap maka tahapan selanjutnya yaitu mendistribusikan aplikasi agar bisa digunakan oleh pengguna. Pada aplikasi SITAYA dilakukan pendistribusian dengan cara mengupload aplikasi ke dalam drive lalu link drive tersebut dapat di sebar luaskan untuk dapat diunduh oleh pengguna yang mana sasaran pembuat yaitu guru dan siswa SDN 3 Sukajaya.

HASIL PENELITIAN

Penggunaan metode MDLC menghasilkan penelitian dengan tahapan sebagai berikut:

1. Concept (Pengonsepan)

Pada tahapan konsep menghasilkan rumusan sebagai berikut:

- a. Konsep dari aplikasi yang akan dibuat yaitu Aplikasi game edukasi pembelajaran IPA tentang Sistem Tata Surya berbasis multimedia. Aplikasi dapat digunakan pada perangkat komputer.

para siswa untuk belajar tentang Sistem

- b. Tujuan dari aplikasi SITAYA yaitu sebuah game edukasi interaktif untuk memudahkan guru dan siswa dalam pembelajaran Sistem Tata Surya agar siswa lebih termotivasi, dan lebih memahami pembelajaran karena terdapat multimedia pendukung.

- c. Pengguna dari aplikasi SITAYA yaitu guru dan siswa SDN 3 Sukajaya Purwakarta

2. Design (Perancangan)

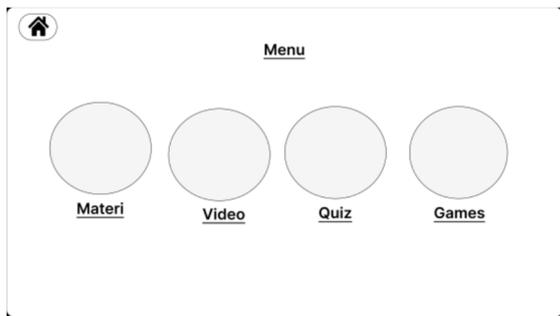
Tahap perancangan dibuat menggunakan metode desain antarmuka pada setiap scene pada aplikasi game edukasi SITAYA. Perancangan storyboard SITAYA dimulai dari seorang siswa yang merasa kesulitan untuk memahami pembelajaran IPA mengenai Sistem Tata Surya karena merasa pembahasan di buku cetak kurang menjelaskan dan gambar yang tersedia tidak berwarna sehingga sulit untuk membedakan antara planet yang satu dengan planet yang lainnya. Kemudian keluhan tersebut disampaikan kepada sang pengajar. Dan sang pengajar mencari cara bagaimana agar siswanya dapat memahami pembelajaran dengan mudah, dan akhirnya beliau bertemu dengan satu aplikasi yaitu SITAYA yang dirasa sangat memudahkan

Tata Surya sehingga saat pembelajaran IPA berlangsung Kembali mereka lebih paham daripada pertemuan sebelumnya karena telah mempelajari dari aplikasi SITAYA tersebut.

Perancangan Desain antarmuka SITAYA dirancang dengan menggunakan Figma sebagai berikut:

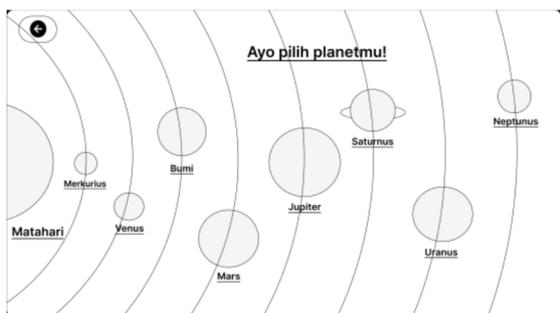
1. Tampilan Homepage

Tata Surya karena didukung dengan gambar, video serta dilengkapi quiz dan



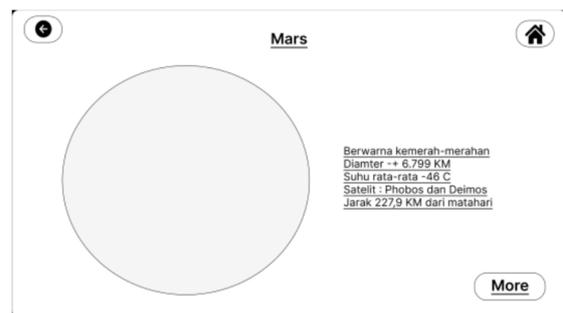
Gambar 3 Design Menu

Gambar 4 merupakan desain dari menu pada aplikasi SITAYA yang berisi materi/study untuk user dapat mendapatkan pengetahuan



Gambar 4 Design Menu Belajar Planet

mengenai planet-planet yang ada di Tata Surya, terdapat video pembelajaran mengenai Sistem Tata Surya, ada pula quiz interaktif berisi soal-soal dari apa yang dipelajari pada bagian materi/study dan ada game yang dapat dimainkan untuk menghilangkan rasa bosan Ketika siswa telah belajar pada bagian materi/study. Dan dipojok atas kiri ada tombol home Ketika pengguna ingin kembali ke halaman utama.



Gambar 5 Contoh Design Belajar Planet

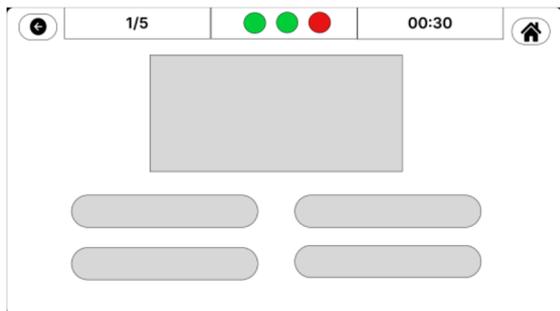
Gambar 5 merupakan menu pada materi planet yang dapat pengguna pilih untuk planet mana yang akan pengguna

pelajari terlebih dahulu, dan pada halaman ini juga pengguna dapat belajar urutan dan ukuran dari planet-planet yang ada di Sistem Tata Surya. Pada gambar 6 merupakan tampilan penuh dari materi dari satu planet yang dipilih oleh pengguna. Terdapat tombol *back* untuk kembali ke halaman menu.



Gambar 6 Design Video pembelajaran

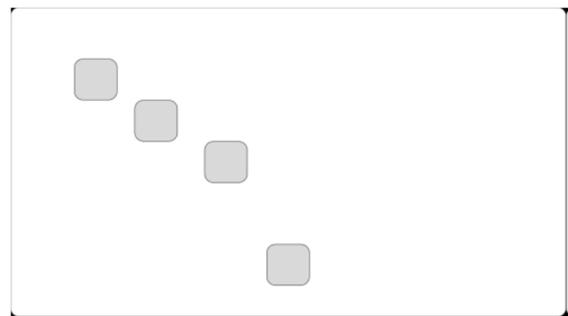
Gambar 7 merupakan tampilan dari halaman video pembelajaran yang nanti pengguna dapat memulai video tersebut dan menghentikannya di tengah video dengan sesuka hati.



Gambar 7 Design Quiz Interaktif

Pada tampilan desain quiz interaktif di atas akan menampilkan soal yang berjumlah 5 serta bisa juga terdapat gambar yang harus dijawab diantara pilihan ganda tersebut, kemudian di bagian atas terdapat

soal beberapa yang sedang dijawab, cara menjawab soalnya pun hanya dengan cara memilih salah satu jawaban yang dianggap paling benar dan kemudian akan langsung muncul apakah pilihan yang dipilih salah atau benar, di bagian atas ada pula berapa soal yang kita menjawab salah dan lama waktu untuk dapat menjawab hingga soal terakhir. Serta dilengkapi tombol untuk kembali ke halaman menu.



Gambar 8 Design Game SITAYA

Gambar 9 menampilkan desain dari halaman awal pada game yang ada pada aplikasi SITAYA dimana jika kita klik icon game saat menu maka langsung memulai game.

3. *Material Collecting* (pengumpulan bahan)

Tahap pengumpulan bahan merupakan tahapan dimana kita harus mengumpulkan bahan materi, informasi, gambar, video, animasi, soal, dan aset untuk melengkapi saat melakukan pembuatan aplikasi tersebut.

Pada pengumpulan materi dan informasi didapatkan dengan cara mencarinya di

internet dengan sumber terpercaya dan terbaru. Untuk pengumpulan foto didapatkan dari aplikasi canva dengan pencarian “animasi planet angkasa”. Video diperoleh dari chanel youtube “Riko the Series”. Dan untuk quiz serta game didapatkan dari unity asset dan semua bahan didapatkan secara gratis dan dapat diunduh oleh siapapun.

Karena aplikasi SITAYA dibuat untuk dimainkan di computer/pc maka dirancang dengan layer sebesar 1280x720 yang merupakan standar layer untuk komputer/pc.

4. *Assembly* (Pembuatan)

Pembuatan aplikasi SITAYA dilakukan dengan menggunakan software Unity, dengan disesuaikan dari desain antarmuka yang telah dirancang pada software Figma sebelumnya. Proses pembuatan aplikasi SITAYA melalui beberapa proses yaitu:

a. Tampilan Halaman Utama

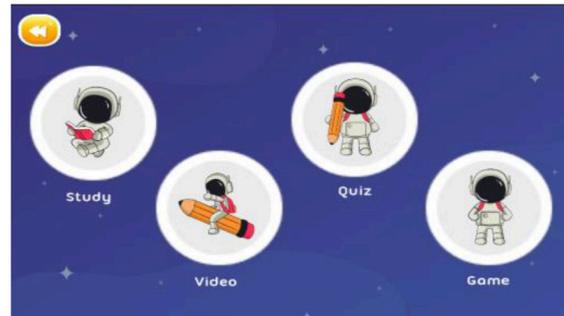


Gambar 9 Tampilan Homepage

Gambar 10 merupakan tampilan dari halaman utama pada aplikasi SITAYA dengan latar belakang bertema luar angkasa

yang kemudian dihiasi elemen pendukung seperti gambar planet, satelit dan astronot. Lalu dilengkapi dengan tombol start untuk memulai aplikasi, dan tombol quit untuk menutup aplikasi.

b. Tampilan Menu



Gambar 10 Tampilan Menu Utama

Gambar 11 merupakan tampilan dari menu pada aplikasi SITAYA yang terbagi menjadi 4 menu yaitu study/materi, video, quiz dan game.

Icon dari setiap menu menu digambarkan oleh astronot yang seperti senang memainkan dari menu tersebut, seperti menu study yang menggambarkan astronot yang sedang membaca buku dst.

c. Tampilan Menu Planet



Gambar 11 Tampilan menu Planet

Gambar 12 merupakan tampilan saat kita mengklik tombol study pada halaman menu. Pada halaman planet terdapat Tulisan “Ayo pilih planetmu!” untuk memberitahukan bahwa setiap planet dapat di klik oleh pengguna. 8 planet dan satu matahari dengan ukuran yang disesuaikan berdasarkan miniatur dari ukuran aslinya. 8 planet tersebut bisa di klik untuk dipelajari oleh pengguna. Terdapat pula 2 astronot sebagai pelengkap halaman di samping bawah halaman dan diatas gambar bumi untuk memberikan makna bahwa hanya bumi yang ditinggali oleh manusia. Adapula garis lengkung yang nama digambarkan sebagai rotasi planet untuk berputar.

Terdapat 2 tombol yaitu back untuk pengguna dapat kembali kehalaman sebelumnya dan home untuk pengguna kembali ke halaman utama.

d. Tampilan Materi planet

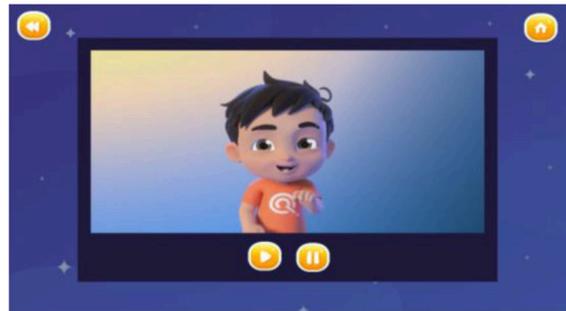


Gambar 12 Tampilan Belajar Planet

Gambar 13 merupakan tampilan dari materi dari menu study yang menjelaskan salah satu planet yang dipilih oleh pengguna.

Pada tampilannya terdapat gambar planet dengan warna yang menjadi pembeda antara planet satu dan lainnya, disebelahnya pun ada penjelasan dan ciri-ciri dari planet tersebut.

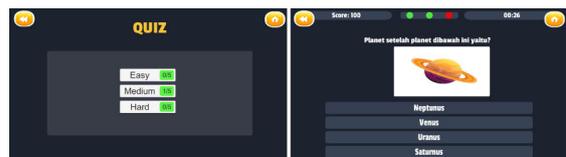
e. Tampilan Videoplayer



Gambar 13 Tampilan Video Pembelajaran SITAYA

Gambar 14 merupakan tampilan dari videoplayer mengenai penjelasan dan pengenalan tentang Sistem Tata Surya dengan tampilan animasi anak yang dapat ditonton hingga akhir, selain itu video tersebut terdapat fitur pause dan di play kembali oleh pengguna.

f. Tampilan Quiz



Gambar 14 Tampilan Quiz Interaktif

Gambar 15 merupakan tampilan saat kita memainkan kuis yang terdapat pada aplikasi SITAYA. Quiz didapatkan dari Unity Asset dengan gratis dan dapat mengexportnya ke asset project Unity saja. nanti akan ada pilihan untuk kita bermain

kuis yaitu easy, medium dan hard yang disesuaikan dengan kesulitan soal, untuk soalnya bersumber dari materi dan video yang ada pada aplikasi SITAYA. Pada saat kita memainkan kuis maka akan terdapat tampilan soal yang bisa juga terdapat foto tertera untuk dijawab oleh pengguna, dibawahnya terdapat pilihan ganda sebanyak 4 pilihan yang harus dipilih jawaban mana yang dirasa paling benar untuk menjawab soal tersebut. Di bagian atas terdapat no soal keberapa yang sedang dikerjakan, lalu ada juga kesempatan sebanyak 3kali jika menjawab salah dan terdapat lama waktu untuk menjawab yaitu selama 2 menit 30 detik untuk menjawab 5 soal perkategori. Dan jika sudah selesai maka akan Kembali ke tampilan menu quiz dan akan terlihat berapa soal yang kita jawab dengan benar.

g. Tampilan Game



PEMBAHASAN

Pembahasan mencakup hasil analisis hasil yang ditelaah lebih jauh oleh penulis sehingga ditemukan adanya novelty/kebaruan

dalam penelitian ini. Hasil dan pembahasan dibuat dalam bentuk paragraph mengalir dan/atau dipisah dalam bentuk sub-bab. Pada pembahasan harus dituliskan keterkaitan antara hasil penelitian yang didapatkan dengan penelitian sebelumnya. Pembahasan juga memuat kebaruan/temuan dari penelitian juga serta implikasinya

5. *Testing* (Pengujian)

Tahap pengujian dapat dilakukan ketika telah selesai mengerjakan tahapan pembuatan dan pada tahap pengujian akan dilihat dan dijalankan aplikasi SITAYA dari mulai fitur, tampilan hingga tombolnya agar kita bisa mengidentifikasi jika terdapat kesalahan saat dijalkannya aplikasi. Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *black box*.

Metode *black box* adalah metode dalam pengujian aplikasi berdasarkan fungsional suatu program dengan tujuan untuk menemukan kesalahan dari fungsional suatu program pada sebuah aplikasi. Maka dianjurkan untuk melakukan metode *black box* dengan cara berulang untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah benar-benar berjalan dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian dengan menggunakan metode *blackbox* terdapat pada table 1.

Table 1 Hasil Pengujian Black Box

		Kegiatan Testing	Hasil Pengujian

1.	Image/Gambar	Pengujian pada gambar background aplikasi.	Ok
		Pengujian gambar pada button aplikasi.	Ok
		Pengujian pada Image pendukung aplikasi	Ok
2.	Button/Tombol	Pengujian pada Button Materi	Ok
		Pengujian pada Button Video player	Ok
		Pengujian pada Button Quiz	Ok
		Pengujian pada Button Game	Ok
		Pengujian pada Button back	Ok
		Pengujian pada Button home	Ok
		Pengujian pada Button Quit	Ok
3.	Video animasi	Pengujian pada video animasi	Ok
4.	Game	Pengujian pada Game	Ok
5.	Suara	Pengujian pada suara latar aplikasi	Ok

6. *Distribution (Pendistribusian)*

Tahap pendistribusian merupakan tahapan dimana aplikasi yang telah kita buat dapat kita sebarluaskan kepada sasaran yang telah kita tujuan dari awal proses pengonsepan. Pada aplikasi SITAYA sasarannya yaitu guru dan siswa SDN 3 Sukajaya maka pendistribusian akan dilakukan untuk sasaran tersebut.

Dalam pengirimannya aplikasi SITAYA menggunakan drive sebagai penyimpanan aplikasi untuk nanti pengguna dapat mendownload langsung di perangkat komputer pengguna dan langsung menginstall untuk dapat digunakan.

SIMPULAN

Aplikasi SITAYA merupakan aplikasi game edukasi mengenai Sistem Tata Surya yang bertujuan untuk membuat siswa termotivasi dalam belajar IPA terkhusus pada materi Sistem Tata Surya, membuat belajar lebih menyenangkan dan tidak membosankan, dengan aplikasi SITAYA siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun, aplikasi SITAYA juga mengubah cara pandang bahwa game tidak selalu hanya membuat senang tapi juga bisa memberikan pembelajaran dan pengetahuan bagi anak. Aplikasi SITAYA dikembangkan dengan menggunakan metode Multimedia Design Life Cycle dengan 6 tahapan yang dilakukan secara berurutan dan sistematis. Pada tahapan pengujiannya menggunakan metode black box untuk menemukan apakah ada kesalahan dalam pembuatan aplikasi SITAYA atau tidak sehingga jika ditemukan adanya kesalahan dapat langsung dilakukan perbaikan sebelum akhirnya aplikasi SITAYA bisa di distribusikan. Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu dianjurkan untuk mencari informasi terbaru mengenai materi setiap planet agar materi dapat diperbaharui sesuai masa tersebut. Dan diharapkan adanya pengembangan yang

lebih kreatif agar lebih menarik pengguna untuk menggunakan aplikasi tersebut.

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. 4(2): 21-26.

DAFTAR PUSTAKA

Binanto L. 2010. *Multimedia Digital–Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi.

Tekege M. 2017. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran SMA YPPGI Nabire, *Jurnal Fateksa*. 2(1).

Febryana E, Zubaidah S. 2022. Implementasi Media Asesmen Berbasis Gamifikasi terhadap Motivasi Belajar Biologi Siswa MAN Kotawaringin Timur. *Jurnal Penelitian Sains dan Pendidikan*. 2(2): 159-167.

Gulo S. 2019. Tantangan Pendidikan di Era Revolusi 4.0. *Online*. <https://www.kompasiana.com/>. Diunduh tanggal 14 Januari 2020.

Mustika, Prasetya E, Pratiwi M. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle. *Jurnal Online Informatika*. 2(2).

Nurajizah, S. 2016. Implementasi Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pengenalan Lagu Anak-Anak Berbasis Multimedia”. *Jurnal PROSISKO*. 3(2): 14-19.

Ramadhanti NF, Lamada M, Riska M. 2019. Pengembangan Aplikasi Game Edukasi 3D “Finding Geometry” Berbasis Unity Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Matematika. *Jurnal Media*