

Perancangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Pengenalan Hewan Berdasarkan Makanan pada Siswa Sekolah Dasar

Ngakan Putu Darma Yasa^{*1}, Evi Dwi Krisna²

¹Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Bisnis dan Desain Kreatif, Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, Indonesia

²Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi dan Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, Indonesia

Email: ¹darma.yasa@instiki.ac.id, ²evikrisna@instiki.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi sangat banyak memberikan manfaat positif, khususnya dalam proses penyampaian materi pembelajaran. Teknologi bisa mengubah proses belajar konvensional menjadi digital sehingga lebih efektif. Ilmu pengetahuan alam merupakan salah satu contoh materi yang bisa disampaikan melalui bantuan teknologi yaitu *game* edukasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *game* edukasi penggolongan hewan berdasarkan makanannya yaitu *herbivora*, *karnivora* dan *omnivora* berbasis *android*. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Research and Development*. Tahapan yang dilalui dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data menggunakan metode observasi, dokumentasi dan kepustakaan. *Game* yang dirancang memiliki konsep petualangan *side scrolling game*. Proses perancangan *game* dimulai dari membuat *storyboard*, struktur menu, perancangan aset digital karakter, *background* dan hewan kemudian dilaksanakan pemrograman serta konversi. Hasil akhir penelitian adalah *game* berbasis *android* yang bisa didistribusikan melalui *handphone*. Penelitian ini dapat berkontribusi pada proses belajar mengajar khususnya di lingkungan sekolah dasar dengan memanfaatkan teknologi *audio-visual* berbasis *android*. Pada proses pengujian *black box* menunjukkan semua fitur dalam *game* berfungsi 100% sesuai spesifikasi tanpa *bug* fungsional.

Kata Kunci: *Android, Game, Penggolongan Hewan, Teknologi.*

Abstract

Technological developments provide many positive benefits, especially in the process of delivering learning material. Technology can change the conventional learning process into a digital one so that it is more effective. Natural science is an example of material that can be delivered with the help of technology, namely educational games. This research aims to design an Android-based educational game for classifying animals based on their food namely herbivores, carnivores and omnivores. The method used for this research is Research and Development. The stages followed in this research were collecting data using observation, documentation and literature methods. The game design process starts from creating a storyboard, menu structure, designing digital assets for characters, backgrounds and animals, then programming and conversion. The final result of the research is an Android-based game that can be distributed via cellphone. This research could contribute to the learning process, especially in elementary school, by utilizing Android-based audio-visual technology. In the black box testing process, all features in the game were shown to function 100% according to the specifications without any functional bugs.

Keywords: *Android, Classification Of Animals, Games, Technology*

1. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam merupakan salah satu mata pelajaran yang terdapat di sekolah dasar dan dianggap penting untuk memenuhi rasa ingin tahu serta bekal hidup di masyarakat. Ilmu pengetahuan alam merupakan salah satu cabang ilmu mengkaji alam dan proses-proses yang ada di dalamnya. Salah satu sub materi ilmu pengetahuan alam yang harus dikuasai siswa adalah penggolongan hewan berdasarkan jenis makanannya. Pelaksanaan pembelajaran harus dilaksanakan dengan kondusif

sehingga tercipta suasana belajar yang aktif, efektif serta menyenangkan. Cara yang bisa diterapkan oleh guru untuk meningkatkan motivasi belajar siswa adalah menentukan media yang tepat. (Yasbiati, Oyon Haki Pranata, 2018). Pada saat teknologi semakin maju seperti sekarang, metode konvensional dengan teknik ceramah yang berfokus pada guru dan pengulangan materi sudah tidak lagi terlalu relevan. Jika terlalu fokus pada ceramah, maka siswa sangat kurang interaktif. Masih banyak sekolah kurang memanfaatkan teknologi digital, sehingga siswa tidak terbiasa dengan pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif. Hal tersebut membuat kesenjangan digital semakin lebar antara sekolah di perkotaan dan pedesaan. Namun, saat ini media untuk membantu proses belajar sangat banyak, salah satunya penggunaan *game* digital.

Perkembangan *game* saat ini begitu pesat, karena didukung teknologi yang semakin maju. Berkat kemajuan teknologi banyak muncul pengembang aplikasi atau *software*, khususnya *game*. *Game* termasuk media yang sangat diminati oleh anak-anak maupun orang dewasa. Menurut Adi Wiguna (Wiguna, 2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa, selain sebagai media hiburan dan menghilangkan stres, *game* juga dapat dijadikan alternatif untuk membantu proses belajar. Kreativitas pengembang membuat *game* bisa diisi konten pembelajaran yang lebih dikenal dengan *game* edukasi. *Game* edukasi unggul dalam beberapa aspek jika dibandingkan dengan metode belajar konvensional. Di dalam *game* terdapat animasi dan suara yang mampu meningkatkan daya tarik anak untuk bermain sambil belajar. Media *game* juga mampu menyimpan materi pembelajaran dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode konvensional. *Game* edukasi memiliki efektivitas sebagai media pendukung proses belajar. Animasi, suara dan ilustrasi dalam *game* membuat pengguna menjadi semakin tertarik untuk memainkannya. Penelitian Kurnia Muhajarah (Kurnia Muhajarah, 2019) menjelaskan bahwa sebanyak 91,02% guru dan peserta didik memberikan pendapat positif terkait penggunaan *game* edukasi dalam proses pembelajaran, sedangkan 8,98% responden memberikan pendapat kurang tertarik karena *game* dianggap memiliki kesan negatif yang dapat menyebabkan penggunaanya kecanduan dan lupa waktu. Tetapi dengan responden yang positif di atas, menjelaskan bahwa *game* edukasi memiliki daya tarik untuk diterapkan dalam proses belajar. *Game* edukasi dapat membantu siswa lebih aktif belajar dibandingkan dengan metode konvensional yang sering dipraktekkan yaitu membaca buku. Berdasarkan hasil responden tersebut, penulis memiliki ide untuk merancang *game* edukasi dengan menampilkan materi pelajaran di sekolah berbasis *android*. *Android* adalah salah satu sistem operasi yang banyak digunakan dalam *handphone* karena terdapat fitur-fitur mudah dipahami oleh pengguna. *Handphone android* sebagai bagian dari perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk membantu proses belajar. Hal ini bisa dilihat dari banyak aplikasi *handphone* telah diunduh oleh masyarakat Indonesia. Berkembangnya penggunaan *android* dikarenakan harga cukup terjangkau oleh masyarakat dan menawarkan fitur-fitur yang mudah dipahami oleh pengguna (Riyan, 2021).

Untuk mendukung penelitian ini, penulis menggunakan beberapa pembandingan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *game* edukasi, multimedia, dan pengenalan materi pelajaran. Penelitian pertama berjudul “Perancangan Game Edukasi Dua Dimensi Pengenalan Hewan Berdasarkan Cara Berkembangbiaknya” (Ngakan Putu Darma Yasa, 2021). Penelitian tersebut menghasilkan *game* berbasis dekstop tentang penggolongan hewan berdasarkan cara berkembangbiaknya. Kekurangan *game* berbasis dekstop adalah hanya bisa dimainkan dalam komputer atau laptop. Perkembangan *handphone android* saat ini, sangat mendukung untuk membuat media digital berupa *game* berbasis *android*. Kebaruan dari penelitian yang dilakukan saat ini adalah pengembangan *game* berbasis *android*. Penelitian sebelumnya mengkaji penggolongan hewan berdasarkan cara berkembang biak, namun belum mengintegrasikan materi penggolongan berdasarkan makanan dalam format *game* berbasis *Android* yang dapat diakses luas oleh siswa.

Penelitian kedua dilakukan oleh Dian Wahyu Putra (Putra, 2016) berjudul “*Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini*”. Penelitian ini membahas tentang perancangan *game* edukasi pengenalan hewan, pengenalan lagu anak, pengenalan alfabet dan mewarnai. Di dalam *game* tersebut banyak ditampilkan sub materi pembelajaran. Kebaruan pada penelitian yang dilakukan penulis adalah dengan memberikan satu topik pembahasan yaitu penggolongan hewan berdasarkan makanannya. Dengan satu topik ini diharapkan pengguna bisa fokus.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Yovita (Winda Fajar Qomariah, Alaniyah Syafaren, 2022) berjudul “Efektivitas Penggunaan Game Edukasi di Sekolah Dasar: Sistematis Literatur Review”. Penelitian tersebut mengkaji beberapa artikel yang berkaitan dengan perancangan *game* edukasi. Terdapat 17 artikel yang dikaji menghasilkan kesimpulan bahwa *game* edukasi sangat efektif dalam meningkatkan pembelajaran siswa pada tingkat sekolah dasar. Bidang yang mampu ditingkatkan yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa, meningkatkan hasil belajar, aktivitas belajar, kemampuan berpikir kritis siswa, memotivasi dan keterampilan menulis. Penelitian keempat dilakukan oleh Sandra Kurnia Wardana (Sandra Kurnia Wardana, Feri Faila Sufa, 2023) berjudul “Rancang Bangun Game Edukasi ‘Den Sarwo’ Berbasis Mobile Mata Pelajaran Bahasa Jawa Materi Aksara Jawa Dikelas IVb SD Negeri Mojosoongo 3”. Penelitian ini menghasilkan sebuah *game* edukasi dengan materi Aksara Jawa dan memperoleh kesimpulan bahwa aplikasi ini layak diimplementasikan untuk meningkatkan minat belajar peserta didik.

Kebaruan dari penelitian yang dirancang penulis adalah sudah berbasis android, sehingga lebih mudah dalam mendistribusikan. Pada aplikasi juga dilengkapi dengan karakter yang berpetualang serta rintangan yang harus dilewati kemudian ditambahkan ilustrasi yang berkaitan dengan penggolongan hewan. Aplikasi yang dirancang menawarkan proses belajar sambil berpetualang di hutan dengan berbagai rintangan yang akan memicu pemain untuk menyelesaikan dengan skor tertinggi. Materi yang ditampilkan hanya satu saja yaitu pengenalan hewan berdasarkan makanannya, agar siswa bisa fokus pada satu materi. *Game* ini mengintegrasikan materi penggolongan hewan secara fokus dalam petualangan berbasis Android dengan evaluasi fungsional yang berhasil. Selain menggunakan penelitian terdahulu, penulis juga menggunakan beberapa buku yang berkaitan dengan *game* edukasi, teori elemen desain, teori prinsip desain dan teori teknik animasi.

Black box testing adalah bentuk pengujian kualitas perangkat lunak atau aplikasi yang berfokus pada fungsionalitas. Pengujian *black box* bertujuan menemukan fungsi yang salah, ketidaksesuaian antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan inisialisasi dan terminasi. Selain itu, pengujian dengan *Black Box* untuk memastikan setiap proses dan aset dalam aplikasi berfungsi sesuai dengan keperluan yang diharapkan. *Black Box* merupakan suatu cara untuk menemukan kesalahan atau *error* pada aplikasi kemudian memperbaikinya sehingga layak untuk digunakan. (Astuti Muna Wardah, 2021).

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana merancang *game* edukasi berbasis *android* yang menampilkan materi pengenalan hewan berdasarkan makanannya. Bagaimana konsep perancangan *game* agar sesuai target untuk anak sekolah dasar. Berapa jenis hewan yang ditampilkan dalam *game* untuk mewakili setiap penggolongan hewan *herbivora*, *karnivora* dan *omnivora*. Tujuan penelitian ini untuk merancang sebuah media digital yang bisa diterapkan dalam membantu proses belajar, baik di dalam maupun di luar sekolah.

2. METODE PENELITIAN

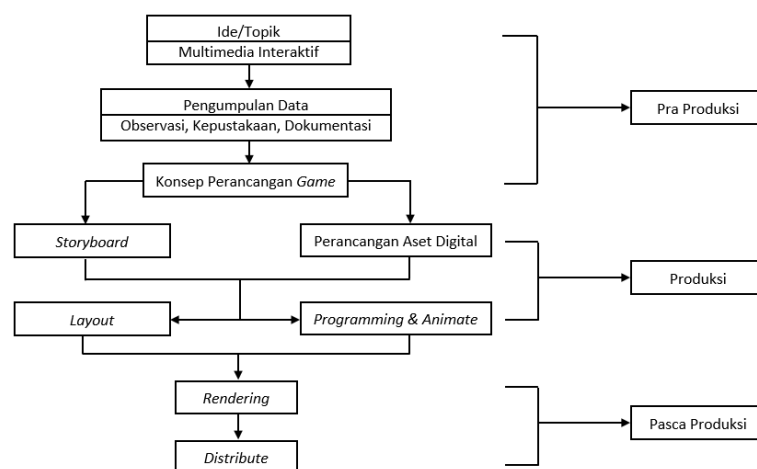
Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* yaitu metode menciptakan produk baru serta diujicobakan secara sistematis sehingga menghasilkan media yang efektif dan bermanfaat (Miatun, 2021). Terdapat beberapa tahapan metode *Research and Development* dalam perancangan *game* yaitu analisa kebutuhan, desain aset, implementasi desain, pengujian, revisi, uji kelayakan dan perbaikan media. Dalam penerapannya tahapan dimulai dari mengumpulkan data, observasi dengan mengamati *game* yang sesuai yaitu Mario Bros. Hasil analisis tersebut disusun struktur *game*, alur *game*, aturan permainan, desain karakter, mempersiapkan aset desain digital. Tahapan berikutnya dilanjutkan dengan mengimplementasikan aset desain digital untuk dirancang ke dalam *game engine* dan menjadi *game*. Setelah menjadi *game* kemudian dilakukan pengujian terkait sistem dan revisi. Pada pengujian dilaksanakan berfokus pada aplikasi saja dengan teknik *black box testing*. Teknik pengujian ini dilaksanakan untuk memastikan semua aset dan fitur dalam *game* berfungsi sesuai kebutuhan sebelum didistribusikan.

2.1. Konsep Perancangan

Penelitian ini merancang sebuah aplikasi *game* edukasi berbasis *android* sebagai alternatif belajar penggolongan hewan berdasarkan makanannya. *Game* ini dikemas berbasis *android* agar bisa dimainkan pada setiap *handphone* yang dimiliki siswa serta lebih mudah dalam pendistribusiannya. *Game* yang dirancang memiliki konsep petualangan karakter anak laki-laki dengan pakaian seperti seorang petualang. *Game* ini terinspirasi dari Mario Bross, sehingga karakter diarahkan untuk terus berjalan ke arah samping kanan sehingga mencapai tujuan akhir level. Karakter terus berjalan sambil mengumpulkan koin dan ada beberapa rintangan yang harus dihindari yaitu batu dan kalajengking. Kedua rintangan tersebut harus dihindari dengan cara melompat, jika terkena kalajengking maka nyawa pemain akan berkurang. Pada akhir level, pemain menemukan jamur besar dan harus disentuh untuk menampilkan pertanyaan terkait materi penggolongan hewan. Konsep ilustrasi pada *game* menggunakan gambar vektor agar resolusinya lebih bagus. Ilustrasi menerapkan warna yang sesuai dengan alam dan keadaan hutan.

2.2. Alur Perancangan

Tahapan dalam proses perancangan *game* yaitu pra-produksi yang meliputi menentukan ide cerita, pengumpulan data dan konsep perancangan. Tahap produksi yaitu proses pembuatan *storyboard*, merancang aset digital desain karakter, desain *background* dan desain hewan. Tahap pasca-produksi yang meliputi proses pengisian audio serta konversi ke dalam format apk. Proses penelitian ini dimulai dari studi kasus bahwa penulis memiliki ide merancang solusi pengembangan *game* edukasi. Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan metode observasi, dokumentasi dan studi literatur. Tahapan berikutnya adalah menentukan konsep perancangan *asset game* yang berupa desain vektor. Desain vektor dipilih karena memiliki kualitas gambar yang bagus dan memerlukan sedikit ruang penyimpanan. Selanjutnya adalah membuat desain *storyboard* agar mudah menentukan setiap tampilan yang akan diimplementasikan pada *game*. Desain karakter dan *background* dibuat dengan konsep kartun agar memiliki kesan unik serta santai dengan target anak-anak usia dini. Setelah aset digital selesai, tahap berikutnya adalah mengatur tata letak desain *game play* yang akan ditampilkan. Berikutnya dilanjutkan dengan pemrograman serta animasi setiap aset. *Game* yang akan dirancang penulis berisi dua level, sehingga setiap level harus digabungkan agar menjadi kesatuan *game* yang utuh. Tahap terakhir adalah melakukan *render game* ke dalam bentuk apk yang bisa diinstal dalam *handphone android*. Berikut di bawah ini adalah gambar 1 alur penelitian perancangan *game* edukasi pengenalan hewan berdasarkan makannya.



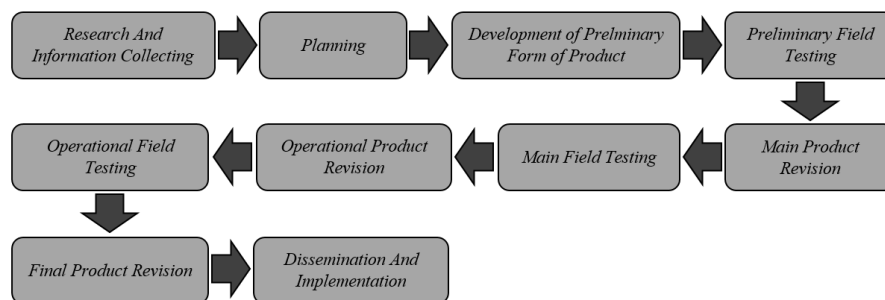
Gambar 1. Alur Perancangan

Pada tahapan pengujian aplikasi, penulis menggunakan *Blackbox Testing* yaitu teknik pengujian aplikasi yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat tersebut. *Blackbox Testing* bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi domain.

Blackbox Testing dapat membantu pengembang aplikasi untuk mengetahui fungsi tools yang ada dalam media (Tri Snadhika Jaya, 2018).

Penelitian ini menggunakan metode *research and development* yang menghasilkan produk baru atau menyempurnakan yang sudah ada. Terdapat beberapa tahapan dilewati dalam penerapan metode ini yaitu menganalisa kebutuhan, merancang desain, mengimplementasikan desain, pengujian, revisi, menguji kelayakan, revisi terhadap media (Hiskia, 2022).

Perancangan *game* ini menerapkan model pengembangan berdasarkan Borg dan Gall (Waruwu, 2024), yaitu: *research and information collecting, planning, development of preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, dissemination and implementation*. Tahapan model pengembangan Borg dan Gall terlihat seperti gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Tahapan model pengembangan Borg dan Gall

Berdasarkan gambar 2 di atas, tahap pertama dimulai dengan *research and information collecting* yaitu mengkoleksi atau mengumpulkan informasi berkaitan masalah yang diteliti melalui kajian literatur relevan serta penelitian terdahulu. Tahapan *planning* dengan melaksanakan rencana merumuskan kompetensi dan menentukan tujuan yang ingin diwujudkan. *Develop preliminary form of product* yaitu tahapan pengembangan bentuk awal dari media *game* edukasi. Tahap *preliminary field testing* melaksanakan pengujian awal pada *game*. *Main product revision*, tahapan merevisi aplikasi dan melaksanakan perbaikan pada aplikasi awal yang dihasilkan sesuai dengan hasil pengujian sebelumnya. Pada tahap *main field testing* yaitu melaksanakan uji coba terhadap keseluruhan aplikasi yang dirancang. *Operational product revision* adalah melaksanakan revisi aplikasi atau produk operasional serta memperbaiki pada hasil uji coba keseluruhan aplikasi. *Operational field testing* yaitu proses pengujian aplikasi terhadap penerapannya. *Final product revision* yaitu melakukan revisi aplikasi tahap akhir. Tahap akhir yaitu *dissemination and implementation* dengan mendistribusikan aplikasi sudah dihasilkan. Tahap pengujian akhir, diterapkan *blackbox testing* pada aplikasi *game* yang dihasilkan.

2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa teknik yaitu observasi, dokumentasi, dan studi literatur.

a. Observasi

Observasi yang dilaksanakan penulis yaitu mengamati aplikasi *game* yang sudah ada dengan tema petualangan seperti Mario Bros. Dari memainkan *game* Mario Bros, dapat dikaji beberapa hal yang bisa menjadi nilai tambah untuk perancangan *game* edukasi pengenalan hewan yang dirancang penulis. Kebaruan yang didapat dari hasil observasi tersebut adalah merancang *game* edukasi berbasis android dengan menambahkan materi pendidikan di dalamnya yaitu berupa penggolongan hewan. Dalam *game* terdapat gambar penggolongan hewan serta dilampirkan pertanyaan terkait gambar tersebut. Metode observasi merupakan metode yang disusun secara berurutan tentang apa yang diteliti serta variabel yang diamati (Sugiyono, 2011).

b. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan proses pengumpulan data dilakukan dengan mencari beberapa dokumen yang berhubungan dengan tema penelitian. Data dan dokumen bisa digunakan untuk melengkapi

kebutuhan perancangan *game* edukasi. Metode dokumentasi memperoleh informasi dalam bentuk foto, arsip, buku, dan dokumen.

c. Studi Literatur

Untuk mendukung teori dalam penelitian, penulis memerlukan metode kepustakaan. Kepustakaan diambil dari internet berupa jurnal penelitian tentang *game* edukasi dan buku – buku yang berhubungan dengan penelitian.

2.4. Analisis Data

Dari proses pengumpulan data yang sudah dilaksanakan, didapatkan ide untuk merancang *game* edukasi dengan materi penggolongan hewan. Target aplikasi ini adalah anak-anak sekolah dasar. Dari beberapa penelitian terdahulu didapatkan bahwa, multimedia interkatif salah satunya berupa *game* edukasi sangat efektif untuk membantu proses belajar anak karena terdapat bagian aset yang beranimasi dan suara. Ilustrasi vektor kartun yang dianimasikan sambil berpetualang serta ditambahkan gambar dan pertanyaan dapat membantu anak-anak belajar dengan suasana santai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil merancang *game* edukasi dengan 2 level permainan. Hasil pengujian menggunakan *blackbox testing* serta dinyatakan semua aset berfungsi dengan baik. *Game* edukasi pengenalan hewan yang dirancang pada penelitian ini berbasis android sehingga memudahkan untuk pendistribusiannya. Tampilan dikemas dengan tema petualangan sederhana namun tetap menarik dengan cara menambahkan nilai skor tertinggi yang didapat setiap level. Materi dalam *game* disesuaikan dengan mata pelajaran yang didapat oleh anak sekolah dasar yaitu penggolongan hewan. *Game* yang dirancang menggabungkan beberapa konten yaitu *ilustrasi, tipografi, suara dan animasi*. Berkaitan dengan teori penelitian terdahulu, bahwa *game* edukasi memiliki efektivitas dalam membantu proses belajar karena terdapat sesuatu yang bergerak dan bersuara. Teori efektivitas *game* menekankan bahwa pentingnya keterlibatan siswa dalam proses belajar. Melalui *game* ini siswa mampu berkreasi dalam melewati setiap rintangan dan mengumpulkan skor tertinggi dengan menjawab soal dalam setiap akhir level. Berikut di bawah ini adalah implementasi konten tersebut ke dalam *game*.

3.1. Konsep Desain

Konsep desain memiliki peranan penting dalam proses penciptaan karya visual. Konsep desain merupakan ide dasar yang menjadi pondasi dalam menciptakan karya visual agar lebih efektif untuk menyampaikan pesan. Desainer dapat memanfaatkan konsep desain untuk memecahkan masalah desain dan mendapatkan solusi yang tepat untuk setiap kebutuhan desain. Konsep desain dapat mempengaruhi karakteristik desain dan membantu menentukan elemen-elemen yang diterapkan seperti warna, bentuk, tipografi dan komposisi. (Cahyadi, 2023)

Konsep desain dalam *game* yang diciptakan adalah ilustrasi kartun vektor sederhana. Vektor dipilih karena memiliki resolusi yang bagus dan sedikit memerlukan media penyimpanan. Ilustrasi vektor menghasilkan gambar yang lebih jelas dan memiliki kesan lucu, sederhana serta menarik sehingga mudah untuk dikenali oleh anak-anak. Karakter dalam *game* edukasi ini adalah seorang anak laki-laki berpakaian seperti seorang petualang. Desain karakter *game* seperti gambar 3 di bawah.



Gambar 3. Desain Karakter

Perancangan desain karakter menggunakan *software* Adobe Flash CS6. Proses pergerakan karakter, memerlukan enam gambar yang berbeda. Sembilan gambar tersebut disusun sehingga menghasilkan gerakan animasi untuk karakter *game*. Dalam penelitian yang dilaksanakan oleh Sriasih (Ni Komang Sriasih, I Gede Mahendra Darmawiguna, 2020) menjelaskan bahwa animasi adalah proses menampilkan beberapa gambar berbeda sehingga tampak seperti bergerak. Kelebihan animasi dibandingkan dengan media lain yaitu animasi mampu memperjelas perubahan tiap kondisi dengan teknik simulasi. Animasi merupakan proses menciptakan efek berupa gerak atau perubahan bentuk objek yang terjadi selama beberapa kurun waktu tertentu, misalnya *24 frame per second*. Artinya dalam satu detik memerlukan 24 gambar yang berbeda untuk objek tersebut beranimasi.

Animasi *frame* dapat disebutkan sebagai satuan paling kecil dalam sebuah animasi. *Frame* digunakan sebagai tempat menaruh sebuah gambar yang digerakkan/dianimasikan. *Frame* dapat disimulasikan seperti lembaran kertas, apabila ingin merancang gerakan animasi sebanyak 24 *frame* maka diperlukan 24 lembar kertas untuk digambar. Sebagai contoh gerakan animasi *frame* sederhana adalah *flip book* yaitu menggambar objek berbeda pada setiap lembar kertas kemudian digerakkan dengan bantuan jari. Animasi *frame by frame* merupakan teknik yang menggunakan penyusunan beberapa gambar berbeda dalam setiap *frame*. (Yasa & Anggara, 2022). Pada *game* edukasi yang dirancang juga menerapkan teknik *frame by frame* untuk beberapa aset salah satunya pergerakan karakter *game*. Pada gambar 4 di bawah ini merupakan beberapa gambar berbeda yang diterapkan pada karakter *game*.



Gambar 4. Desain Pergerakan Karakter

Tipografi mencakup tentang proses pemilihan jenis huruf yang sesuai dengan tujuan komunikasi. Jenis huruf memiliki karakteristik unik, seperti serif (penambahan dekoratif pada ujung huruf) atau tanpa serif. Jenis huruf yang dipilih harus sesuai dan konsisten dalam semua bagian materi desain yang dirancang (I Made Marthana Yusa, Dedit Priyono, I Gede Adi Sudi Anggara, Ngakan Putu Darmayasa, 2023). Jenis huruf dalam *game* ini adalah *Century Gothic* yang merupakan jenis huruf sederhana tanpa serif dan tegas. Pemilihan jenis huruf ini karena memiliki tingkat kejelasan dan mudah dibaca serta tidak terlalu formal. Pada perancangan *game* ini, digunakan suara *background* dan *sound effect*. Format suara dalam *game* adalah *.ogg*. Format ini dipilih karena *Construct 2* mendukung format *.ogg*. Animasi yang digunakan dalam perancangan *game* ini adalah animasi *frame by frame* yang diterapkan dalam penggerakan karakter.

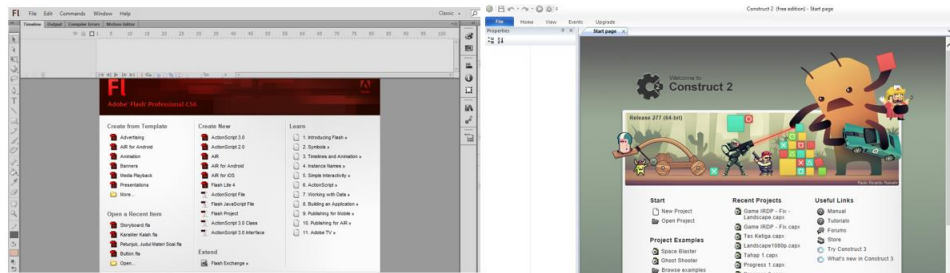
Warna adalah suatu bentuk komunikasi dan menyampaikan pesan dalam bentuk non-verbal. Warna juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklarifikasi informasi yang kompleks. Terdapat warna primer yaitu merah, kuning dan biru serta warna sekunder yang merupakan kombinasi dua warna primer biasa menghasilkan warna ungu, hijau dan jingga. (Subria Mamis, I Nyoman Agus Suarya Putra, I Made Marthana Yusa, Ngakan Putu Darma Yasa, I Nyoman Jayanegara, 2023).

Game edukasi pengenalan hewan ini menggunakan kombinasi warna primer dan sekunder. Warna yang diterapkan adalah warna cerah dan warna alami hijau yang mengikuti desain *background* di hutan. Warna cerah memiliki arti kegembiraan dan kebahagiaan.

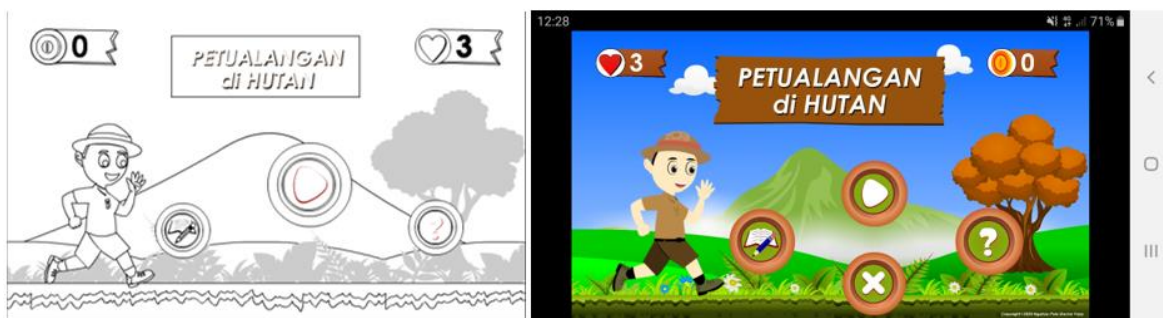
3.2. Sketsa dan Ilustrasi dalam Game

Implementasi aset digital ke dalam bentuk *game* menggunakan *software Construct 2*. *Construct 2* merupakan *software* yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *android* maupun *desktop*. *Construct 2* adalah *tools* untuk merancang *game* berbasis HTML5 khusus *flatfrom 2* dimensi yang dikembangkan oleh Scirra. *Construct 2* tidak menggunakan bahasa pemrograman khusus, karena perintah dirancang menggunakan *Event Sheet*. *Construct 2* memiliki antar muka yang mudah dipahami.

Aset digital dibuat berdasarkan *sketsa* yang sudah dirancang sebelumnya. Proses pembuatan aset digital *game* menggunakan *software* Adobe Flash CS6 yang berbentuk vektor. Adobe Flash CS6 merupakan *software* yang biasa digunakan untuk membuat animasi 2 dimensi dan gambar vektor. Pada gambar 5 di bawah merupakan tampilan dari aplikasi *Construct 2* dan Adobe Flash CS6. Pada bagian ini dijelaskan tentang sketsa desain yang dijadikan acuan untuk diimplementasikan ke dalam bentuk digital. Berikut adalah sketsa yang dimulai dari tampilan awal *game* edukasi pengenalan hewan yaitu seperti gambar 6 di bawah. Tampilan menu utama terdapat judul *game*, tombol mulai, tombol belajar, tombol informasi, tampilan nyawa dan skor serta desain *background* dan karakter.



Gambar 5. Software Desain dan Game



Gambar 6. Halaman Awal *Game*

Jika ditekan tombol “Mulai” maka diarahkan ke tampilan permainan petualangan mengumpulkan koin untuk mendapat nilai tertinggi. Ketika bertualang, pemain harus menghindari kalajengking dan melompati batu. Pemain harus terus berjalan ke kanan untuk mencapai akhir level. Tampilan permainan seperti gambar 7 di bawah.



Gambar 7. Tampilan Permainan Level 1

Pada tampilan permainan digital terdapat beberapa tombol yaitu tombol untuk berjalan ke kanan, berjalan ke arah kiri, tombol keluar dan tombol lompat. Di bagian pojok kiri atas terdapat tampilan point yang berhasil dikumpulkan. Pada bagian pojok kanan atas terdapat jumlah nyawa pemain, jika menyentuh kalajengking akan berkurang. Jika ditekan tombol “Belajar” pada halaman utama, maka diarahkan ke tampilan materi pengenalan hewan. Pada gambar 8 di bawah merupakan tampilan materi. Materi yang ditampilkan adalah tentang 3 jenis penggolongan hewan berdasarkan makanannya.



Gambar 8. Tampilan Materi

Jika ditekan tombol “Petunjuk”, maka diarahkan ke tampilan cara memainkan aplikasi *game*. Terdapat beberapa petunjuk dalam *game* ini yaitu pemain diharapkan untuk belajar terlebih dahulu untuk menjawab pertanyaan dalam setiap level *game*. Mengumpulkan koin sebanyak-banyaknya, menghindari batu dan kalajengking. Tampilan petunjuk permainan seperti gambar 9 di bawah.



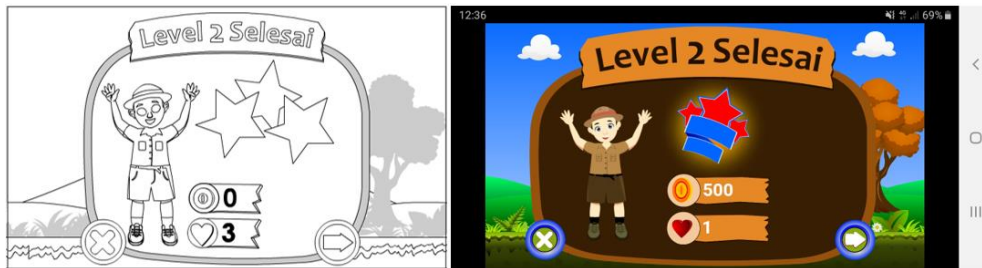
Gambar 9. Tampilan Petunjuk

Game yang dirancang saat ini, hanya memiliki dua level saja. Setiap akhir level, pemain akan menemukan jamur besar dan wajib untuk disentuh agar dapat menyelesaikan level. Jika pemain sudah menyentuh jamur tersebut, maka diarahkan ke tampilan pertanyaan yang berkaitan dengan penggolongan hewan. Tampilan pertanyaan seperti gambar 10 di bawah. Hewan yang ditampilkan adalah ayam untuk *omnivora*, buaya untuk *karnivora* dan sapi untuk *herbivora*.



Gambar 10. Tampilan Pertanyaan

Jika pemain berhasil menjawab semua pertanyaan meskipun ada beberapa yang salah, maka akan ditampilkan *reward* seperti gambar 11 di bawah. Pada *reward* tersebut ditampilkan point yang berhasil dikumpulkan serta nyawa yang tersisa. Pada tampilan ini, pemain dapat memilih untuk lanjut bermain ke level berikutnya atau kembali ke halaman utama.



Gambar 11. Tampilan Reward Level Selesai

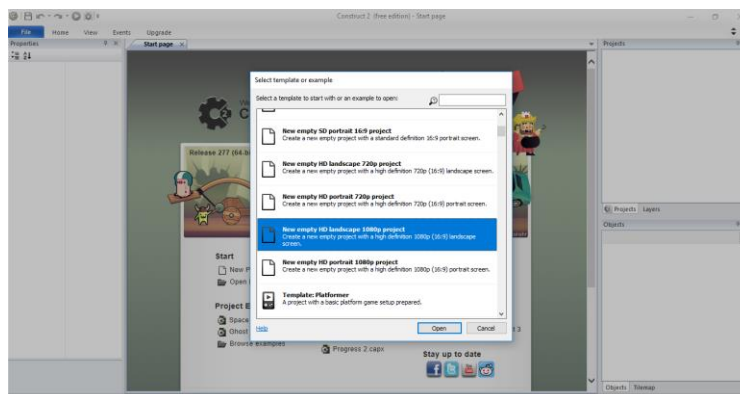
Jika pemain tidak berhasil menghindari rintangan yang terdapat pada setiap level, maka nyawa akan terus berkurang. Terdapat tiga nyawa yang disediakan untuk digunakan, jika berkurang maka akan langsung *game over*. Gambar 12 di bawah merupakan tampilan *game over*. Pada tampilan *game over*, pemain hanya disediakan satu tombol untuk mengulang permainan sebelumnya.



Gambar 12. Tampilan Game Over

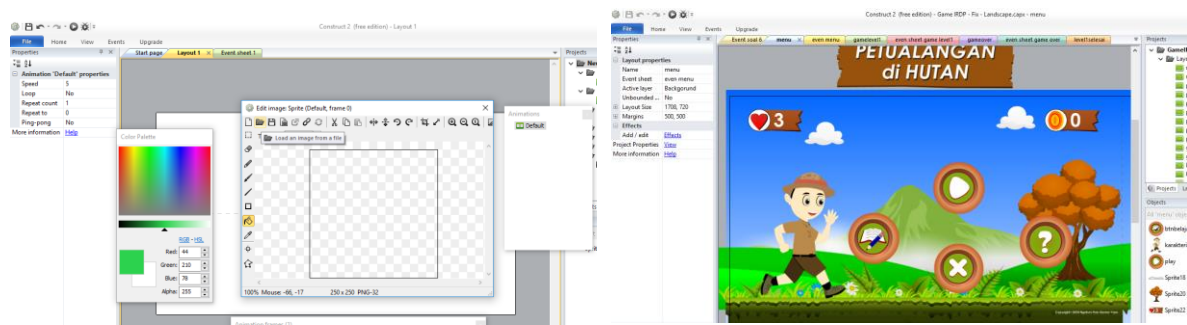
3.3. Proses Implementasi Aset Digital ke Dalam Construct 2

Pada tahap berikutnya adalah mengimplementasikan aset digital ke dalam bentuk *game* menggunakan *software Construct 2*. Berikut ini adalah beberapa tahapan untuk mengimplementasikan aset digital ke dalam bentuk *game*. Pertama membuat lembar kerja baru di *Construct 2* dengan ukuran resolusi tampilan *game* yaitu menggunakan *Landscape 1080 pixels*. Di dalam *Construct 2* terdapat pengaturan *layout* dan *event sheet*. *Layout* digunakan untuk mengatur letak dari aset gambar dan *Event Sheet* berfungsi memberikan perintah pada setiap objek yang ingin digerakkan. Ketika dioperasikan maka muncul secara langsung *pop up* untuk menentukan ukurannya seperti gambar 13 di bawah.



Gambar 13. Menambahkan Lembar Kerja baru

Semua aset yang sudah dirancang kemudian dimasukkan ke dalam *Construct 2* sehingga seperti gambar 14 di bawah.



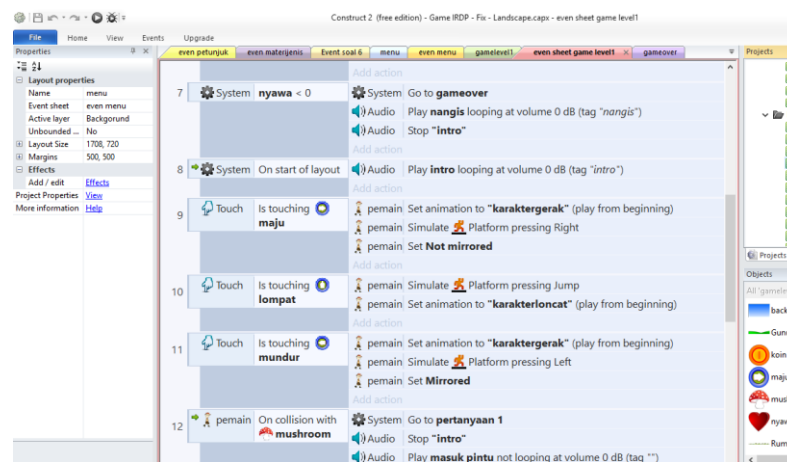
Gambar 14. Hasil insert object ke dalam Construct 2

Tahapan memberikan perintah pada setiap *Event Sheet* berfungsi untuk mengoperasikan setiap aset dalam *game*. Pada gambar 15 di bawah, merupakan perintah untuk mengatur halaman utama dalam *game* yang terdapat empat tombol. Tombol “Main” untuk pergi ke halaman permainan, tombol “Belajar” untuk pergi ke halaman belajar, tombol “Petunjuk” untuk pergi ke halaman cara memainkan *game* dan tombol “Keluar” untuk mengakhiri atau membatalkan permainan.



Gambar 15. Tampilan *Event Sheet* untuk Halaman Menu

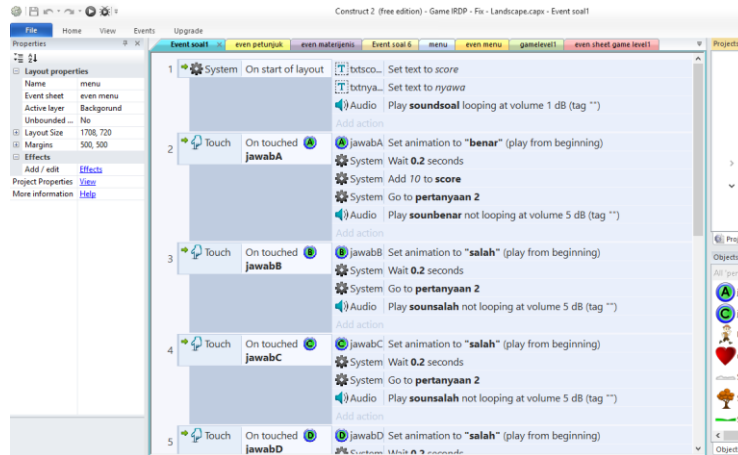
Pada level 1 permainan, pemain diharuskan mengumpulkan banyak koin untuk menambahkan poin tertinggi. Sambil mengumpulkan koin, pemain juga harus menghindari rintangan yaitu batu dan kalajengking untuk mempertahankan nyawa. Pada halaman permainan terdapat tombol maju, mundur, lompat dan keluar. Pada gambar 16 di bawah merupakan perintah *Event Sheet* level 1.



Gambar 16. Tampilan *Event Sheet* Tampilan Level 1

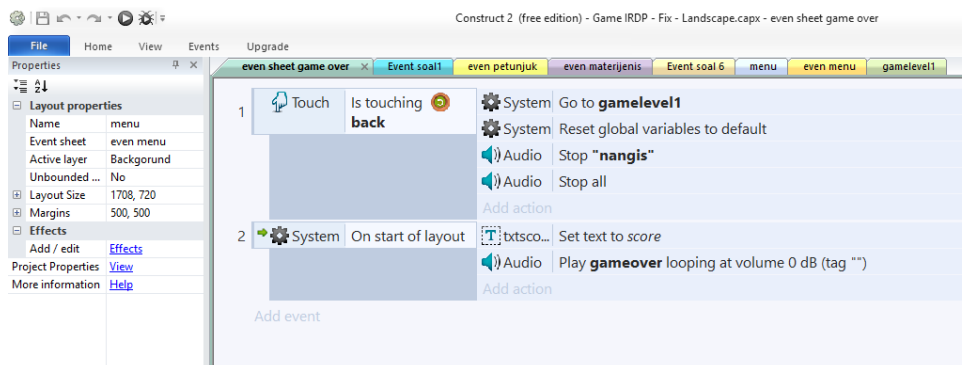
Pada *game* ini terdapat pertanyaan yang berkaitan dengan penggolongan hewan berdasarkan makanannya. Pada pertanyaan ditampilkan ayam dan buaya untuk setiap level. Untuk ayam dan buaya

ada masing-masing 3 pertanyaan dengan pilihan ganda. Tampilan soal ini akan muncul jika pemain sudah sampai pada akhir level dan menemukan jamur. Ketika jamur disentuh, *pop up* pertanyaan akan muncul. Berikut adalah perintah *Event Sheet* untuk pertanyaan pada gambar 17 di bawah.



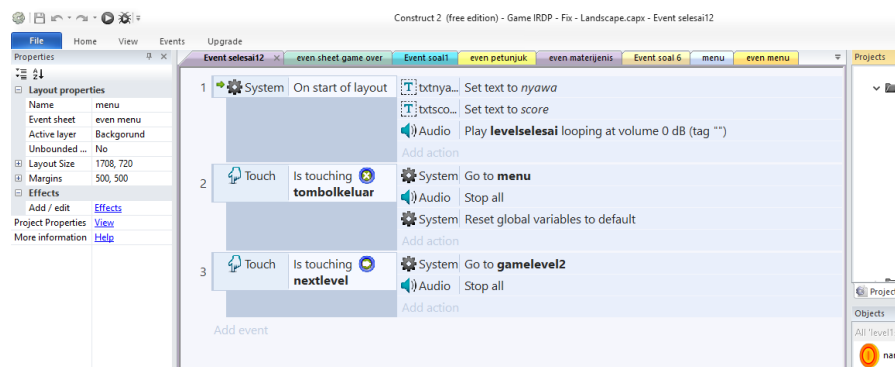
Gambar 17. Tampilan *Event Sheet* Tampilan Soal

Tampilan *game over* muncul ketika pemain kehabisan nyawa karena menyentuh kalajengking. Pada *game* disediakan tiga nyawa untuk bertahan sampai *game* selesai. Pada gambar 18 di bawah merupakan perintah untuk tampilan *game over*.



Gambar 18. Tampilan *Event Sheet* Tampilan Game Over

Level selesai tampil jika pemain sudah menyelesaikan setiap pertanyaan yang muncul. Pada *game* ini terbagi menjadi dua level, yaitu pada level satu pertanyaan tentang ayam dan level dua pertanyaan tentang buaya. Pada gambar 19 di bawah merupakan perintah untuk menampilkan setiap level selesai.

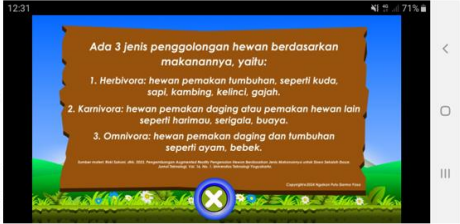
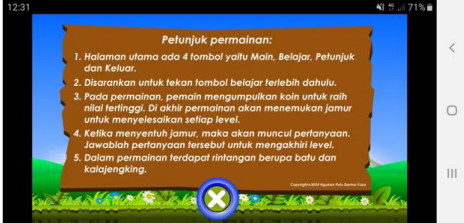
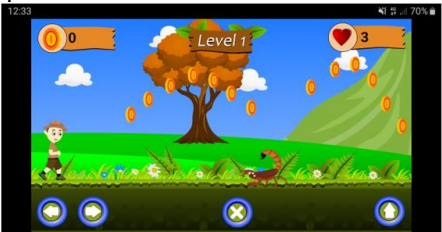


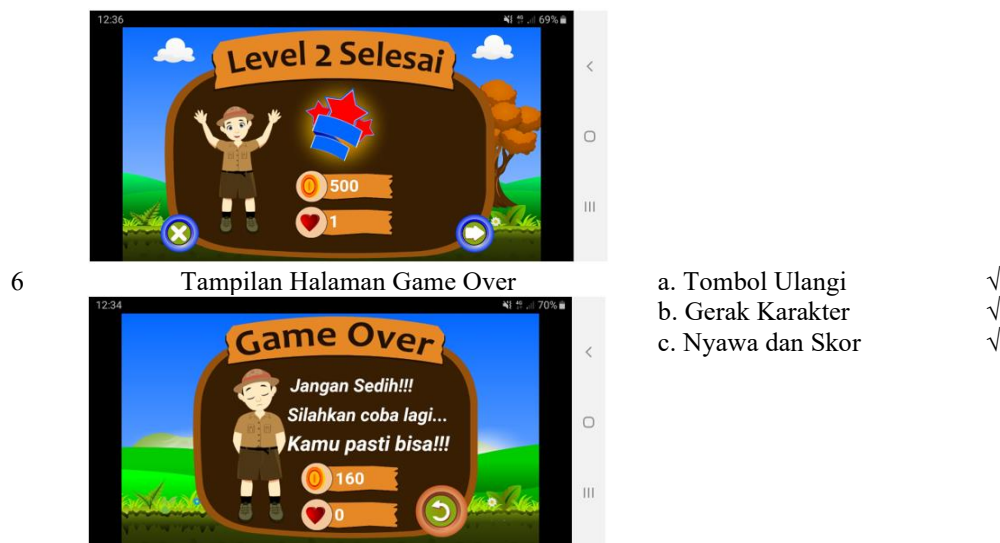
Gambar 19. Tampilan *Event Sheet* Tampilan Level selesai

4. PENGUJIAN

Pengujian media *game* dilaksanakan menggunakan *blackbox testing* yang bertujuan untuk memastikan bahwa *game* yang diciptakan tidak ada kesalahan atau *error* pada setiap asetnya. Pengujian dengan *blackbox testing* ini lebih fokus pada fungsionalitas asset yang ada dalam aplikasi *game*. Pengujian dengan *Black box* bertujuan untuk mengidentifikasi fungsi yang tidak tepat, kesalahan desain antarmuka, kesalahan struktur data, masalah kinerja, kesalahan dalam inisialisasi dan masalah dalam terminasi. *Black box testing* menjadi pendekatan yang efektif untuk memvalidasi kehandalan dan kinerja perangkat lunak tanpa harus mengetahui mendalam tentang struktur yang merancanginya (Fauziah Putri Utami, Hilya Zahra Alifa, 2024). Pada tahap pengujian *game* dilakukan dengan memperhatikan fungsi dari *button* pada setiap tampilan *game*. Berikut adalah hasil pengujian *game* dapat dilihat pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Hasil pengujian *Game*

No	Tampilan yang diuji	Tombol	Berfungsi	
			Ya	Tidak
1	Tampilan Halaman Menu Utama 	a. Tombol Main b. Tombol Belajar c. Tombol Petunjuk d. Tombol Keluar	√ √ √ √	
2	Tampilan Halaman Belajar 	Tombol Keluar	√	
3	Tampilan Halaman Petunjuk 	Tombol Keluar	√	
4	Tampilan Halaman Permainan 	a. Tombol Maju b. Tombol Mundur c. Tombol Lompat d. Tombol Keluar e. Gerak Karakter f. Nyawa dan Skor	√ √ √ √ √ √	
5	Tampilan Halaman Level Selesai	a. Tombol Berikutnya b. Tombol Kembali c. Gerak Karakter d. Nyawa dan Skor	√ √ √ √	



Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1 di atas menggunakan metode *black box testing*, dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsi utama, mulai dari tampilan menu, navigasi antarhalaman, alur permainan, hingga sistem skor, berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Setiap input dari pengguna dapat direspon dengan baik dan menghasilkan luaran yang sesuai harapan tanpa menimbulkan *error*. Selain itu, performa aplikasi tetap stabil ketika dijalankan pada berbagai perangkat dengan spesifikasi berbeda. Dengan demikian, aplikasi *game* dapat dinyatakan berhasil memenuhi kebutuhan pengguna dari sisi fungsional.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa proses belajar dapat dilakukan secara santai sambil bermain *game*. Penelitian ini menghasilkan sebuah *game* edukasi pengenalan hewan berbasis android yang dirancang untuk mendukung pembelajaran IPA khususnya sub materi penggolongan hewan di sekolah dasar. Dalam implementasi materinya, ditampilkan beberapa gambar yang mewakili dari penggolongan hewan berdasarkan makanannya yaitu *herbivora*, *karnivora* dan *omnivora* ke dalam dua level *game*. Perancangan *game* edukasi memerlukan beberapa tahapan mulai dari pengumpulan data dari buku, jurnal, internet, observasi langsung dengan mengamati *game* sejenis. Selanjutnya dikembangkan sebuah media *game*, membuat *storyboard*, merancang struktur *game*, alur *game*, aturan permainan, desain aset latar maupun karakter. Setelah selesai dilanjutkan ke tahap implementasi aset ke dalam *game engine* agar bisa dioperasikan pada *android*, kemudian dilakukan pengujian *game* dan revisi. Hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa seluruh fitur utama, mulai dari penyajian materi, kuis interaktif, hingga sistem skor, dapat berjalan dengan baik tanpa hambatan teknis. Guru dapat memanfaatkan aplikasi ini sebagai media pendukung untuk memperkaya variasi metode mengajar, sedangkan siswa mendapat pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, kontekstual, dan sesuai dengan perkembangan teknologi digital saat ini. Dengan demikian, *game* edukasi yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan, tetapi juga sebagai sarana efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman materi yang disajikan, serta mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi di sekolah dasar. Perancangan *game* ini berikutnya dapat dikembangkan dengan penambahan materi yang lebih luas serta peningkatan audio dan visualnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti Muna Wardah, Y. D. W. (2021). Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions. *Jurnal Digital Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Palembang*, 4. <https://jurnal.um->

- palembang.ac.id/digital/article/view/3163/pdf
- Cahyadi, D. (2023). Memahami Konsep Desain: Menjadi Lebih Kreatif dan Efektif dalam Mendesain. *Researchgate*.
https://www.researchgate.net/publication/369230114_Memahami_Konsep_Desain_Menjadi_Leb_ih_Kreatif_dan_Efektif_dalam_Mendesain
- Fauziah Putri Utami, Hilya Zahra Alifa, dan M. A. Y. (2024). Implementasi Black Box Testing Pada Game Ular Untuk Mendeteksi Bug. *JACIS : Journal Automation Computer Information System*, 4.
<https://jacis.pubmedia.id/index.php/jacis/article/view/85/61>
- I Made Marthana Yusa, Dedit Priyono, I Gede Adi Sudi Anggara, Ngakan Putu Darmayasa, D. (2023). *BUKU AJAR DESAIN KOMUNIKASI VISUAL (DKV)* (Efitra (ed.)). Sonpedia Publishing Indonesia.
- Kurnia Muhajarah, F. R. (2019). Game Edukasi berbasis Android: Urgensi Penggunaan, Pengembangan dan Penguji Kelayakan. *JUSTEK : JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 2.
- Miatun, S. D. dan A. (2021). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Prof.Dr. Hamka*, 4.
- Ngakan Putu Darma Yasa, N. K. N. N. P. (2021). Game Edukasi Dua Dimensi Pengenalan Hewan Berdasarkan Cara Berkembangbiaknya. *Tanra Jurnal*, 8.
- Ni Komang Sriasih, I Gede Mahendra Darmawiguna, M. W. A. K. (2020). PENGGUNAAN PRINSIP STAGING DALAM PROSES PEMBUATAN FILM ANIMASI 3D PROFIL I GUSTI KETUT JELANTIK SANG PAHLAWAN NASIONAL. *Jurnal KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 9.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/view/27180>
- Putra, D. W. (2016). Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 1.
- Riyan, M. (2021). PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI ANDROID PADA PEMBELAJARAN TEKS EKSPOSISI. *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*, 29. <https://journal.uny.ac.id/index.php/diksi/article/view/36614/16453>
- Sandra Kurnia Wardana, Feri Faila Sufa, A. M. S. H. (2023). Rancang Bangun Game Edukasi ‘Den Sarwo’ Berbasis Mobile Mata Pelajaran Bahasa Jawa Materi Aksara Jawa Dikelas IVb SD Negeri Mojosongo 3. *Jurnal TIKomSiN STMIK Sinar Nusantara*, 11.
<https://p3m.sinus.ac.id/jurnal/index.php/TKomSiN/article/viewFile/773/550>
- Subria Mamis, I Nyoman Agus Suarya Putra, I Made Marthana Yusa, Ngakan Putu Darma Yasa, I Nyoman Jayanegara, D. (2023). *DASAR-DASAR DESAIN KOMUNIKASI VISUAL (DKV) (Panduan Lengkap Untuk Memasuki Dunia Kreatif Visual)* (Sepriano (ed.)). Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Alfabeta.
- Tri Snadhika Jaya. (2018). Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Pengembangan IT (JPIT)*, 3(2), 45–46.
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2).
- Wiguna, A. (2017). Pengembangan Game Edukasi Satua Bali “Pan Cubling” Berbasis Android. *Jurnal Janapati Universitas Pendidikan Ganesha*, 6.
- Winda Fajar Qomariah, Alaniyah Syafaren, Y. (2022). Efektivitas Penggunaan Game Edukasi di Sekolah Dasar: Sistematis Literatur Review. *Milenial: Journal for Teachers and Learning Universitas Terbuka*, 3.
- Yasa, N. P. D., & Anggara, I. G. A. S. (2022). TEKNIK ANIMASI FRAME BY FRAME PADA KARAKTER IKAN BADUT DALAM “GAME EDUKASI: PETUALANGAN IKAN BADUT.”

Jurnal Desain, UNindra PGRI, 9, 247–248.
https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Jurnal_Desain/article/view/11482/4567

Yasbiati, Oyon Haki Pranata, G. F. P. (2018). Pengaruh Media Pop-Up Card terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Penggolongan Hewan berdasarkan Jenis Makanannya. *Jurnal PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5.