

Penerapan *Multimedia Development Life Cycle* Pada Multimedia Interaktif Pengenalan Hewan Untuk Siswa Sekolah Dasar

Rama Amanah¹, Didi Juardi², Nono Heryana³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: rama.amanah18032@student.unsika.ac.id¹, didi.juardi@staff.unsika.ac.id², nono@unsika.ac.id³

Abstrak

Pendidikan adalah suatu hal yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia. Pendidikan mampu menciptakan sumber daya manusia yang memiliki wawasan dan keterampilan yang kompeten di berbagai bidang. Kegiatan belajar mengajar di SDN Segarjaya 1 menggunakan kurikulum 2013 tematik. Media pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajar materi pengenalan hewan berdasarkan habitatnya masih menggunakan buku sebagai pedoman karena masih sulit untuk mengembangkan media baru yang lebih interaktif. Akibatnya siswa cenderung kurang motivasi untuk belajar dan kurang aktif ketika di dalam kelas, hal itu tentunya membuat kesulitan dan menghambat siswa dalam mempelajari materi pembelajaran. Dengan hal tersebut maka dikira perlu adanya pengembangan yang dilakukan pada media pembelajaran di SDN Segarjaya 1. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah media pembelajaran pengenalan hewan berbasis multimedia interaktif. Metode yang digunakan adalah Research & Development dengan model Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Aplikasi ini dirancang menggunakan aplikasi Unity Game Engine. Hasil pengujian alpha dari ahli media mendapatkan nilai sebesar 90,67%, dari ahli materi mendapatkan nilai sebesar 81,33% kemudian pada pengujian beta mendapatkan nilai sebesar 98,32% dan jika di konversi ke tabel likert masuk ke dalam kategori sangat layak.

Kata Kunci: *Multimedia Interaktif, MDLC, Pengenalan Hewan*

Abstract

Education is something that has an important role in human life. Education is able to create human resources who have competent insight and skills in various fields. Teaching and learning activities at SDN Segarjaya 1 use the thematic 2013 curriculum. The learning media used by the teacher in teaching animal recognition materials based on their habitat still uses books as a guide because it is still difficult to develop new, more interactive media. As a result, students tend to be less motivated to learn and less active when in class, it certainly makes it difficult and hinders students in learning the learning material. With this, it is deemed necessary for development to be carried out on learning media at SDN Segarjaya 1. The purpose of this research is to design an interactive multimedia-based animal recognition learning media. The method used is Research & Development with the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model. This application is designed using the Unity Game Engine application. Alpha test results from media experts get a value of 90.67%, from material experts get a value of 81.33% then in beta testing get a value of 98.32% and if conversion to a Likert table it is in the very feasible category.

Keywords: *Interactive Multimedia, MDLC, Animal Recognition*

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu hal yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia. Pendidikan mampu menciptakan sumber daya manusia yang memiliki wawasan dan keterampilan yang kompeten di berbagai bidang. Pendidikan dapat menjadi jembatan untuk manusia menatap masa depannya. Perkembangan teknologi yang ada di zaman sekarang juga sangat berpengaruh terhadap perkembangan bidang pendidikan. Perkembangan teknologi harus dapat dimanfaatkan sebagai penunjang dalam pelaksanaan pendidikan. Pelaksanaan pendidikan dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah dapat memanfaatkan media pembelajaran sebagai perantara untuk penyampaian materi oleh guru kepada siswa. Adanya media pembelajaran tentunya dapat mempermudah guru dalam berkomunikasi dengan siswa, sehingga nantinya penyampaian materi pembelajaran dapat dipahami siswa

dengan baik. Kegiatan belajar mengajar di SDN Segarjaya 1 menggunakan kurikulum 2013 tematik. Maksud dari tematik yaitu pelajaran yang di dalamnya meramu beberapa mata pelajaran menjadi satu tema baru. Salah satu materi yang dipelajari siswa di SDN Segarjaya 1 adalah materi pengenalan hewan berdasarkan habitatnya yang termasuk dalam tema lingkungan. Media pembelajaran yang digunakan guru kelas 4 di SDN Segarjaya 1 dalam mengajar materi pengenalan hewan berdasarkan habitatnya masih menggunakan buku sebagai pedoman karena masih sulit untuk mengembangkan media baru yang lebih interaktif. Akibatnya siswa cenderung kurang motivasi untuk belajar dan kurang aktif ketika di dalam kelas, hal itu tentunya membuat kesulitan dan menghambat siswa dalam mempelajari materi pembelajaran. Membuat media pembelajaran multimedia interaktif yang menarik merupakan salah satu solusi untuk mengatasi persoalan tersebut agar mampu membuat siswa tertarik dan lebih termotivasi untuk belajar. Sehingga nantinya siswa dapat belajar dengan senang, lebih fokus dan memahami dengan baik isi materi pembelajaran. Dari uraian permasalahan di atas maka dikira perlu adanya pengembangan yang dilakukan pada media pembelajaran di SDN Segarjaya 1

METODE

Dalam penelitian ini metode Research and Development digunakan agar penelitian yang dilakukan dapat memenuhi standar kualitas. Metode Research and Development mengarah pada pengembangan aplikasi multimedia interaktif yang memiliki tujuan untuk menghasilkan sebuah produk baru melalui pengembangan sistem. Dan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang berbasis multimedia interaktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan berupa aplikasi media pembelajaran tentang pengenalan hewan berdasarkan habitatnya yang dapat dipasang pada sistem operasi android. Aplikasi yang dikembangkan telah diuji oleh ahli media, ahli materi dan oleh siswa kelas 4 SDN Segarjaya 1.

1. Identifikasi Masalah

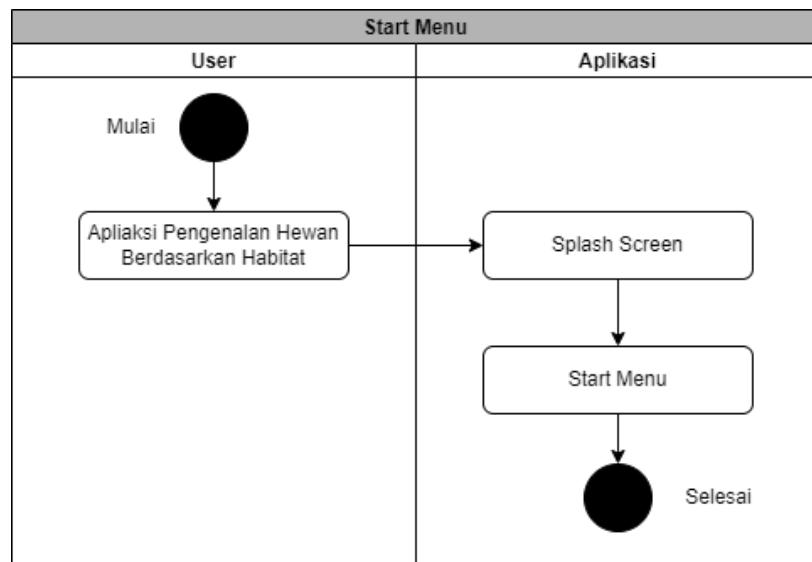
Pada tahap ini dilakukan beberapa tahapan yaitu analisa masalah, analisa kebutuhan sistem yang terdiri dari kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, dan analisa pengguna.

2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan untuk menghasilkan data sekunder yang bersumber dari buku paket, buku elektronik, dan internet yang membahas tentang penerapan metode MDLC, membangun media pembelajaran berbasis multimedia interaktif, serta materi pengenalan hewan berdasarkan habitatnya. Sedangkan studi lapangan berguna untuk menghasilkan data primer yang bersumber dari hasil observasi, wawancara, dan kuesioner/angket yang dilaksanakan di SDN Segarjaya 1

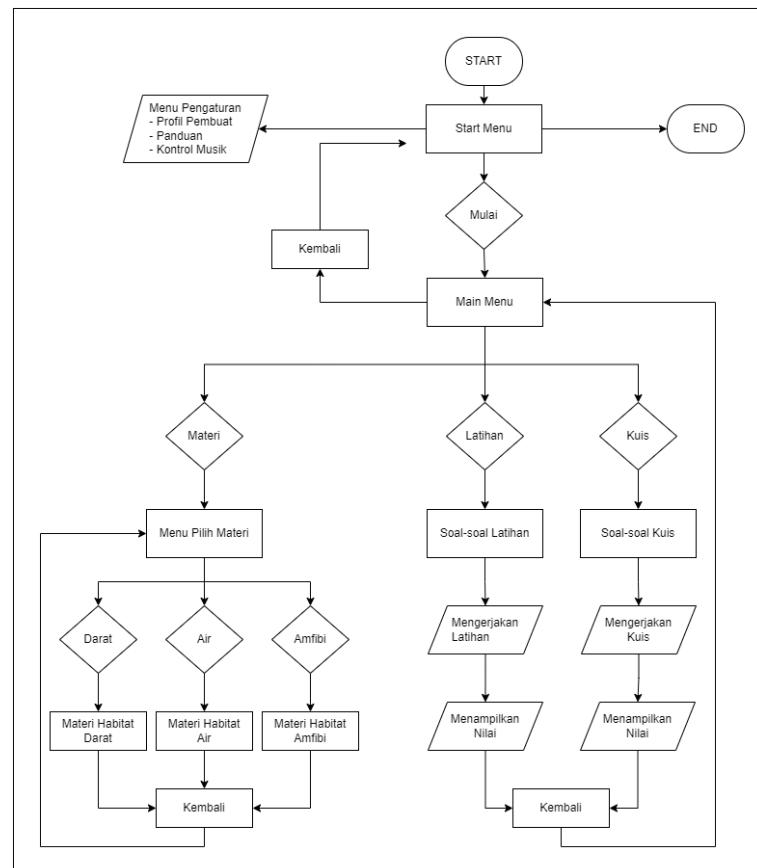
3. Pengembangan

Pada tahap pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif di mulai. Metode yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang memiliki 6 tahapan yaitu tahapan konsep yang dimana tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah untuk menjadi media pembelajaran terbaru yang memudahkan pemahaman siswa pada materi pengenalan hewan berdasarkan habitatnya, target pengguna aplikasi, ukuran aplikasi, dan tampilan user interface. Kemudian di tahap design dilakukan pembuatan merancang spesifikasi lebih mendalam tentang arsitektur pada aplikasi yang sedang dikembangkan dimana membuat activity diagram seperti pada gambar 1 dibawah ini



Gambar 1 Activity Diagram

Setelah membuat activity diagram maka dilakukan pembuatan flow yang seperti pada gambar 2 dibawah ini



Gambar 2 Flowchart Aplikasi

Setelah membuat *activity diagram* dan *flowchart* maka dilakukan pembuatan *storyboard*. Setelah itu membuat desain material dilakukan dengan menggunakan aplikasi *adobe illustrator* 2020. Adapun beberapa material yang dibuat berupa, background, tombol, frame papan kayu, judul, dan beberapa material lainnya seperti pada gambar 3 dibawah ini

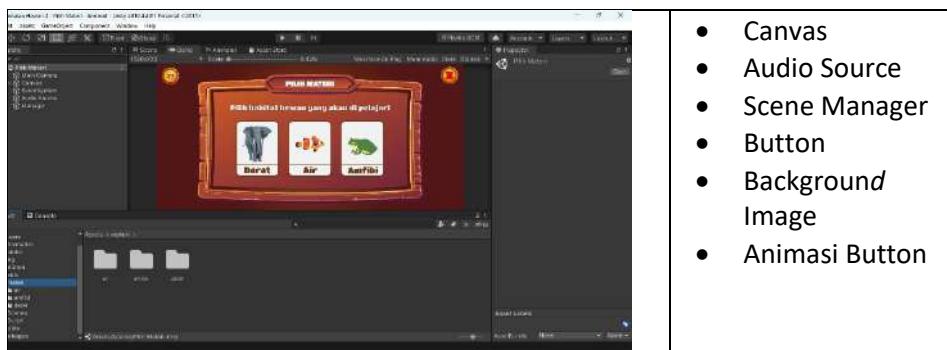


Gambar 3 Desain Material

Lalu tahap selanjutnya adalah tahap pengumpulan bahan, Pada tahap ini bahan-bahan atau material yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi di kumpulkan. Bahan-bahan tersebut berupa tombol navigasi, gambar, dan audio. Tahap berikutnya adalah tahap pembuatan (Assembly) pada tahap ini semua bahan-bahan atau material yang telah dikumpulkan digunakan semua. Dalam proses pengembangan aplikasi multimedia interaktif pengenalan hewan ini terdapat beberapa scene yang harus dibuat mulai dari scene start menu, main menu, pilih materi, habitat darat, habitat air, habitat amfibi, latihan dan scene kuis. Proses tampilan setiap scene dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

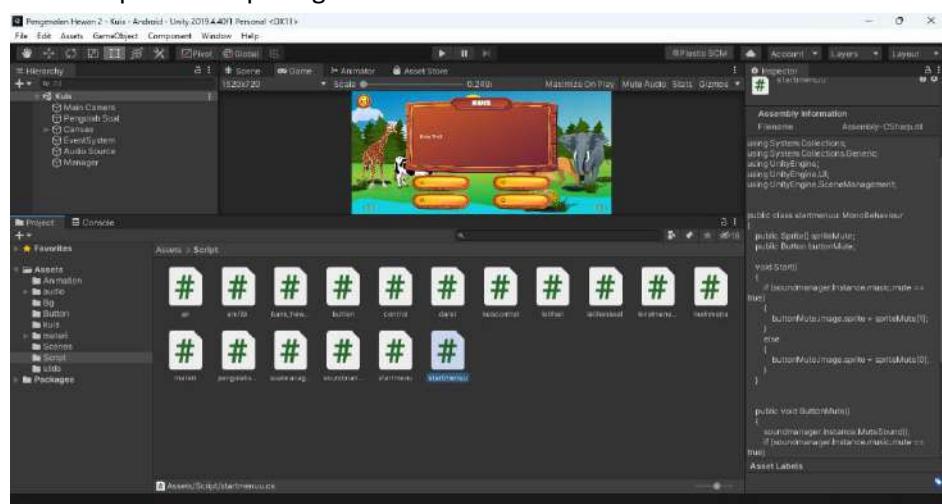
Tabel 1 Proses Pembuatan Scene

Scene Start Menu	
Tampilan	Komponen
	<ul style="list-style-type: none"> • Canvas • Sound Manager • Audio Source • Scene Manager • Animasi Judul • Button • Background Image • Animasi Button • Animasi Pop-up
Scene Main Menu	
Tampilan	Komponen
	<ul style="list-style-type: none"> • Canvas • Audio Source • Scene Manager • Button • Background Image • Animasi Button • Animasi Pop-up
Scene Pilih Materi	
Tampilan	Komponen



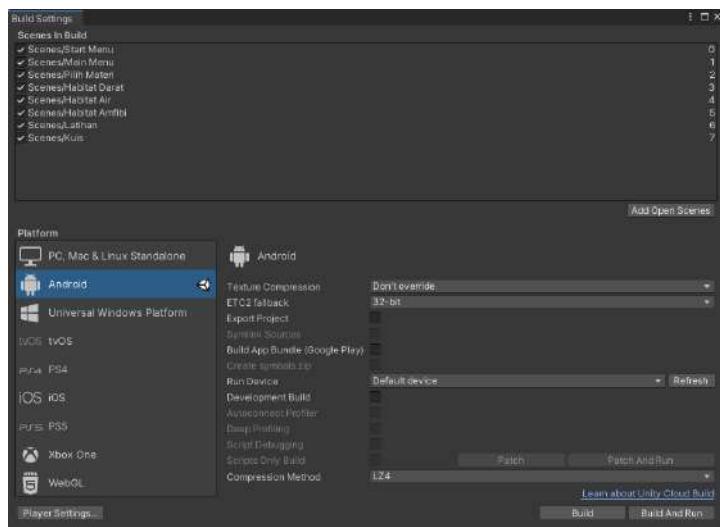
- Canvas
 - Audio Source
 - Scene Manager
 - Button
 - *Background Image*
 - Animasi Button

Setelah semua scene aplikasi multimedia interaktif pengenalan hewan selesai dibuat proses selanjutnya yaitu memberikan fungsi pada setiap scene dan beberapa material. Pemberian kode menggunakan bahasa pemrogramman C# (C Sharp). Tujuan dari pemberian kode adalah agar material seperti button, audio, dan animasi dapat dioperasikan seperti untuk beralih dari menu satu ke menu lainnya, menyalakan dan mematikan musik latar, membuat animasi pada button yang awalnya berbentuk bulat bisa menjadi scale ketika ditekan. Dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini



Gambar 4 Proses Pemberian Source Code

Algoritma fisher yates versi modern yang digunakan saat ini ketika suatu angka terpilih maka tidak dicoret tetapi posisinya di isi oleh angka terakhir dari angka yang belum pernah terpilih. Pada kasus ini script algoritma ini termasuk ke dalam script PengolahSoal.cs. Berikut adalah cara kerja dari algoritma ini, range adalah jumlah angka yang belum terpilih, roll adalah angka acak yang terpilih, scratch adalah sisa angka yang belum terpilih, dan result adalah hasil dari permutasi yang sudah diacak. Proses build aplikasi dilakukan setelah proses pemberian fungsi. Proses ini dilakukan untuk menjadikan project yang dibuat menjadi aplikasi untuk berformat .apk. Untuk melakukan proses build dapat dilakukan dengan cara pilih menu file pada aplikasi unity kemudian pilih build setting. Ketika halaman build setting sudah terbuka, masukkan semua scene yang telah dibuat secara berurutan dari scene pertama sampai scene terakhir dengan cara drag & drop. Berikut merupakan proses scene in build yang terdapat pada gambar 5



Gambar 5 Scene In Build

Selanjutnya tahap tampilan aplikasi akhir, pada saat pertama kali membuka aplikasi multimedia interaktif pengenalan hewan yang muncul pertama kali adalah logo unity dan logo Universitas Singaperbangsa Karawang pada splash screen aplikasi seperti gambar dibawah ini



Gambar 6 Splash Screen

Selanjutnya pengguna akan diarahkan langsung ke start menu sebagai menu pembuka. Pada menu ini akan dijalankan animasi judul “Pengenalan Hewan Berdasarkan Habitat” dan secara otomatis musik latar langsung menyala. Selain itu pada menu ini terdapat beberapa tombol menu diantaranya tombol mulai, tombol menu yang berisi tombol profil pembuat, panduan penggunaan aplikasi, dan tombol pengaturan musik latar. Terdapat tombol exit untuk keluar dari aplikasi. Tampilan start menu dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



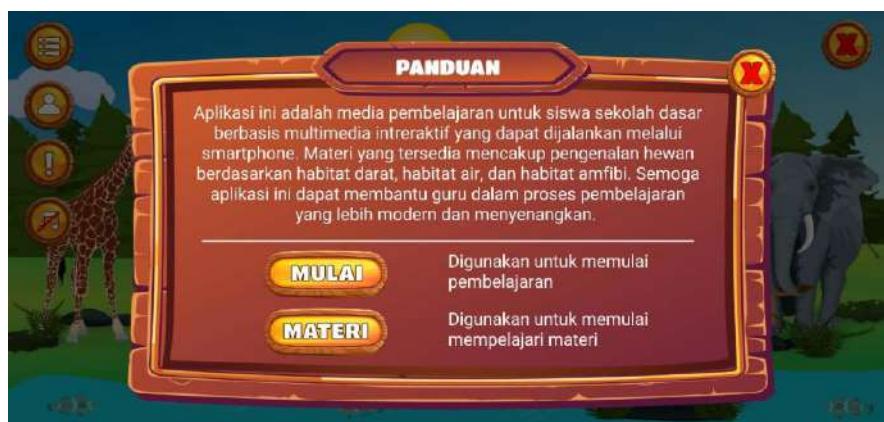
Gambar 7 Start Menu

Pada tampilan profil pembuat disini berisikan tentang biodata penulis dan judul penelitian skripsi yang sedang dilakukan.



Gambar 7 Profil Pembuat

Pada tampilan panduan di dalamnya berisi tentang penjelasan dari aplikasi pengenalan hewan berdasarkan habitatnya ini. Selain itu di jelaskan juga fungsi dari setiap tombol yang bisa digunakan oleh pengguna.



Gambar 8 Panduan Aplikasi

Pada tampilan menu utama terdapat 3 tombol utama dan 2 tombol kontrol. Ketiga tombol utama yaitu tombol materi, tombol latihan, dan tombol kuis sedangkan 2 tombol kontrol yaitu tombol pengaturan musik latar dan tombol untuk kembali ke menu pembuka. Tampilan menu utama dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9 Main Menu

Dalam menu pilih materi terdapat 3 materi yang dapat dipelajari oleh pengguna yaitu ada materi habitat hewan darat, habitat hewan air, dan habitat hewan amfibi. Untuk melihat materi yang akan dipelajari, pengguna bisa langsung menekan button yang bergambar hewan.



Gambar 10 Pilih Menu Materi

Pada menu materi disajikan materi pembelajaran yang dapat dibaca dan didengarkan oleh siswa, terdapat sebelas slide yang dapat dikontrol dengan tombol sebelumnya atau tombol selanjutnya yang ada di bagian bawah materi. Pada habitat darat terdapat 10 hewan darat yang dapat dipelajari yaitu kuda, gajah, ayam, jerapah, singa, kambing, kucing, rusa, harimau, dan sapi.



Gambar 11 Menu Penyajian

Menu latihan adalah menu yang berisikan soal-soal latihan untuk mengukur pemahaman awal siswa setelah mempelajari materi. Soal yang ditampilkan berupa soal essay yang berjumlah sepuluh soal. Untuk dapat menjawab soal latihan maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah menekan kotak masukan yang tersedia, kemudian ketik jawabannya, selanjutnya bisa langsung menekan tombol jawab. Tampilan menu soal latihan dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 12 Menu Latihan

Setelah mengerjakan semua soal akan muncul pop-up yang bertulisan "Selamat Semua Soal Terjawab" dan di sisi kanan terdapat nilai yang berhasil dikumpulkan setelah mengerjakan semua soal latihan.



Gambar 13 Pop Up Nilai Latihan

Menu kuis adalah menu yang berisikan soal-soal kuis untuk mengukur pemahaman dan penguasaan materi pada siswa. Soal yang ditampilkan berupa soal pilihan ganda yang berjumlah sepuluh soal.



Gambar 14 Menu Kuis

Setelah mengerjakan semua soal akan muncul pop-up yang bertulisan "Selamat Semua Soal Terjawab" dan terdapat hasil jumlah soal benar, jumlah soal salah, dan nilai akhir



Gambar 15 Pop Up Nilai Kuis

Kemudian dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang sudah jadi kemudian diamati untuk mencari ada atau tidaknya kesalahan. Ada dua pengujian yang dilakukan, pengujian pertama disebut tahap pengujian alpha dan pengujian kedua disebut tahap pengujian beta. Pada pengujian alpha dilakukan uji kelayakan aplikasi oleh ahli media dan ahli materi. Dalam proses pengujian terdapat lima pilihan jawaban yang akan di ubah ke dalam bentuk angka skala likert. Pada tahap pengujian beta dilakukan 2 tahap dimana pada tahap pertama pengujian beta, disusun sebuah skenario pengujian. Dalam pengujian pertama ini siswa akan diberikan 2 test yaitu, pretest yang dilaksanakan sebelum siswa menggunakan aplikasi media pembelajaran dan posttest yang dilaksanakan pada saat siswa mengerjakan kuis pada aplikasi media pembelajaran. Masing-masing test berisikan sepuluh soal yang berupa pilihan ganda dan setiap soal memiliki bobot nilai 10, soal pretest dan posttest tidak ada perbedaan. Pada tahap kedua pengujian beta, setiap siswa diberikan lembar kuesioner uji kelayakan aplikasi. Dalam tahap ini pengujian yang dilakukan oleh siswa meliputi beberapa aspek, yaitu aspek kemudahan navigasi, aspek penyajian informasi, aspek integrasi media, dan aspek fungsi keseluruhan. Pengujian tahap pertama dan kedua dilakukan langsung

oleh siswa kelas 4 di SDN Segarjaya 1. Kemudian tahap distribusi Pada tahap ini aplikasi yang sudah lulus pada proses pengujian disimpan kedalam media penyimpanan, media yang digunakan sebagai penyimpan file aplikasi yaitu Google Drive. Ketika sudah selesai disimpan pada Google Drive maka aplikasi didistribusikan kepada guru kelas empat SDN Segarjaya 1 untuk dijadikan media pembelajaran pengenalan hewan berdasarkan habitatnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa aplikasi multimedia interaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran pengenalan hewan berdasarkan habitatnya. Aplikasi ini dapat dijalankan pada perangkat yang memiliki sistem operasi android. Adapun beberapa menu yang terdapat di dalam aplikasi yaitu, start menu, main menu, menu pilih materi, menu penyajian materi, menu latihan, menu kuis, menu panduan, menu profil pembuat, menu kontrol music latar, dan menu exit.
2. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan aplikasi MDLC (Multimedia Development Life Cycle) pada proses pengembangannya terdapat enam tahapan. Pada tahap pertama yaitu membuat konsep untuk menentukan tujuan, target pengguna, ukuran resolusi aplikasi dan user interface. Pada tahap kedua yaitu membuat perancangan seperti activity diagram, flowchart, storyboard, dan desain material yang akan digunakan. Pada tahap ketiga yaitu mengumpulkan setiap semua material atau elemen yang akan digunakan seperti background, tombol, ilustrasi hewan, audio, dan materi pelajaran yang akan digunakan dalam aplikasi. Pada tahap keempat yaitu proses pembuatan aplikasinya Langkah-langkah yang dilakukan di awali dengan mengunduh dan memasang aplikasi unity, dilanjutkan dengan membuat proyek baru dan membuat user interface setiap scene, setelah itu dilakukan proses pemberian source code pada beberapa material, kemudian dapat dilakukan proses setting splash screen dan pemberian logo pada aplikasi, terakhir adalah build aplikasi. Pada tahap kelima dilakukan alpha testing dan beta testing. Pada tahap keenam aplikasi yang sudah selesai dibuat dan telah di uji diupload kedalam google drive untuk didistribusikan.
3. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada aplikasi multimedia interaktif pengenalan hewan berdasarkan habitatnya. Setelah melakukan pengujian alpha dan pengujian beta. Hasil uji kelayakan aplikasi berdasarkan ahli media masuk ke dalam kategori sangat layak dengan rata-rata skor yang didapat yaitu 4,53 dan persentase kualitas media sebesar 90,67%. Pada hasil uji kelayakan aplikasi berdasarkan ahli materi masuk ke dalam kategori sangat layak dengan rata-rata skor 4,07 dan persentase kualitas materi sebesar 81,33%. Pada pengujian beta yang dilakukan langsung oleh siswa kelas 4 SDN Segarjaya 1 yang berjumlah 23 siswa, hasil uji kelayakan aplikasi masuk ke dalam kategori sangat layak dengan skor rata-rata yang didapat yaitu 4,92 dan persentase kelayakan sebesar 98,32%, sedangkan untuk uji efektivitas aplikasi masuk ke dalam kategori cukup efektif dengan skor persentase sebesar 65%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, I., & Furqon, R. M. (2018). The Herbalist Game Edukasi Pengobatan Herbal Berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 8(2), 141. <https://doi.org/10.21456/vol8iss2pp141-148>
- Andi, J. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(1), 1–8.
- Dewi, A. R., Isnanto, R. R., & Martono, K. T. (2015). Aplikasi Multimedia sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Budaya di Indonesia menggunakan Unity Engine untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 3(4), 471. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.3.4.2015.471-480>
- Dwi Surjono, H. (2017). *Multimedia Embelajaran Nteraktif*.
- Enterprise, J. (2018). *Otodidak Adobe Illustrator*. 214.
- Haditama, I., Slamet, C., & Fauzy, D. (2016). Implementasi Algoritma Fisher-Yates Dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Game Kuis Tebak Nada Sunda Berbasis Android. *Jurnal Online Informatika*, 1(1), 51. <https://doi.org/10.15575/join.v1i1.11>

- Handini, A., Ermiana, I., & Oktaviyanti, I. (2022). Pengaruh Media Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas 2 SD Se-Gugus I Kecamatan Narmada. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 163–169. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i1.412>
- Herman, S., Samsuni, S., & Fathurohman, F. (2019). Pengembangan Sistem Membaca Al-Qur'an Dengan Metode Multimedia Development Life Cycle. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(2), 95–101. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i2.406.95-101>
- Hotimah, H., Ermiana, I., & Rosyidah, A. N. K. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Progres Pendidikan*, 2(1), 7–12. <https://doi.org/10.29303/prospek.v2i1.57>
- Jalinus, N., & Ambiyar. (2016). Media dan Sumber Belajar. *Jakarta : Kencana*, 219.
- Kartini, K., Degeng, I. N. S., & Sitompul, N. C. (2020). Pengembangan multimedia interaktif tema binatang untuk pembelajaran di taman kanak-kanak. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2), 128–139. <https://doi.org/10.21831/jitp.v7i2.33879>
- Komalasari, K., & Rahmat. (2019). Living values based interactive multimedia in Civic Education learning. *International Journal of Instruction*, 12(1), 113–126. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.1218a>
- Kusniyati, H. (2016). Culture is a way of life that developed and shared by a group of people , and inherited from one technology as a competitive sector that can added value to the business processes that run . The development of information and communication technology make. *APLIKASI EDUKASI BUDAYA TOBA SAMOSIR BERBASIS ANDROID Harni*, 9(1), 9–18.
- Moch. Kholil, Rafika Akhsani, & Kristinanti Charisma. (2020). Pengembangan Game Edukasi Pilah Sampah berbasis Android 2 Dimensi. *JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia*, 1(1), 13–24. <https://doi.org/10.46510/jami.v1i1.9>
- Novitasari, F., Dahir, Y., & Fatimah, S. (2015). Pengaruh Media Adobe Illustrator Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Srijaya Negara. *Profit*, 2(1), 59–67.
- Nugraha, M. F. E., , Rostina, Rizkyna Sekar Kisviantari, T., & Kenti Rahayu, Miranda Dwi Febriliana, Fiqry Fahmy Dwe Fahrezy, D. A. (2022). *Multimedia Interaktif, Pengenalan Hewan, Animasi*. 10(1).
- Prakarsa, A., Sunarto, A., & Prajoko, P. (2020). Pengacakan Soal Ujian Online Sma Menggunakan Metode Linear Congruential Generator Dan Fisher Yates. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 16(2), 133–142.
- Purwantari, T. (2010). *Alam 3*.
- Ramadhan, R. A., Heryana, N., & Rizal, A. (2021). Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan Penerapan Multimedia Interaktif Game Edukasi Matematika untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode Research and Development. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5168931>
- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., & Siregar, N. A. N. (2020). Efektifitas modul elektronik terintegrasi multiple representation pada materi ikatan kimia. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 162–167.
- Suasapha, A. H. (2020). Skala Likert Untuk Penelitian Pariwisata; Beberapa Catatan Untuk Menyusunnya Dengan Baik. *Jurnal Kepariwisataan*, 19(1), 26–37. <https://doi.org/10.52352/jpar.v19i1.407>
- Suhazli, A., Atthariq, A., & Anwar, A. (2017). Game Puzzle "Numbers in English" Berbasis Android Dengan Metode Fisher Yates Shuffle Sebagai Pengacak Potongan Gambar. *Jurnal Infomedia*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.30811/v2i1.476>
- Suningsih, T., Rahelly, Y., & Rukiyah. (2020). *Development of Interactive Multimedia on Material Introduction the Wild Animal in Kindergarten: Research and Development in Early Childhood Teacher Education Program*. 44(Icece 2019), 1–4. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200715.001>
- Trinawindu, I. B. K., Dewi, A. K., & Narulita, E. T. (2016). Multimedia Interaktif Untuk Proses Pembelajaran. In *Prabangkara : Jurnal Seni Rupa dan Desain* (Vol. 19, Issue 23, pp. 35–35).