

Learning Interactive Animation for Elementary School

Aplikasi Animasi Interaktif Pembelajaran Untuk Sekolah Dasar (SD)

Brave A. Sugiarto, Arthur M. Rumagit, Pingkan A.K. Pratasis, Benefit S. Narasiang
Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia
e-mails : brave@unsrat.ac.id; arthur_rumagit@unsrat.ac.id; pingkanpratasis@unsrat.ac.id;
benefitsemuel@unsrat.ac.id

Received: 25 July 2022; revised: 20 September 2022; accepted: 20 September 2022

Abstract — Textbooks are media that must be owned by educators and students. Books vary in size and mass and require more space and time than smartphones. Books also don't give the appearance of moving material (animation) and the use of attractive colors. In this study, an interactive animation application has been created which contains subject matter for elementary school (SD) students. This application was made to increase the attractiveness of students to study and make it easier for students to learn using smartphones. The software development method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC). The application was made to have multimedia and interactive elements by adjusting the subject matter for elementary school children in grades 5 and 6. Respondents stated that the multimedia elements were clear, and the appearance of this interactive application was very interesting. All respondents stated that this application could facilitate learning. The teacher gave answers on a very good rating scale.

Keywords — Application; Animation; Interactive; Learning; Elementary school; Multimedia Development Life cycle.

Abstrak — Buku pelajaran merupakan media yang harus dimiliki oleh tenaga pendidik maupun anak didik. Buku memiliki ukuran dan masa yang bervariasi dan membutuhkan ruang dan waktu yang lebih jika dibandingkan dengan *smartphone*. Buku juga tidak memberikan penampilan materi yang bergerak (animasi) serta penggunaan warna yang menarik. Dalam penelitian ini, telah dibuat suatu aplikasi animasi interaktif yang berisi materi pelajaran untuk siswa Sekolah Dasar (SD). Aplikasi ini dibuat untuk menambah daya tarik siswa untuk belajar dan mempermudah siswa belajar menggunakan *smartphone*. Metode pengembangan *software* yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Aplikasi dibuat memiliki unsur multimedia dan interaktif dengan menyesuaikan materi pelajaran anak sekolah dasar kelas 5 maupun kelas 6. Responden menyatakan bahwa unsur multimedianya jelas, dan tampilan aplikasi interaktif ini sangat menarik. Semua responden menyatakan aplikasi ini dapat mempermudah dalam belajar. Guru memberikan jawaban pada skala penilaian sangat baik.

Kata kunci — Aplikasi; Animasi; Interaktif; *Multimedia Development Life cycle*, Pembelajaran; Sekolah Dasar.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan sekolah dasar merupakan pendidikan formal yaitu jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang [1].

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud) Nadiem Anwar Makarim mengatakan, penting untuk mengenalkan paradigma baru pendidikan yang lebih kolaboratif. Kreativitas dan inovasi yang muncul dari seluruh lapisan masyarakat sangat dibutuhkan untuk memajukan pendidikan di Indonesia [2].

Teknologi pada zaman sekarang sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat banyak, mulai dari kalangan remaja hingga paruh baya sudah menikmati kecanggihan teknologi. Kebanyakan pula aktivitas mereka sehari-hari berhubungan dengan teknologi yang berpengaruh dalam segala bidang termasuk bidang pendidikan. Dunia pendidikan merupakan salah satu pengguna teknologi yang semakin berkembang, pemanfaatan teknologi informasi dalam pendidikan salah satunya pemanfaatan media pembelajaran melalui bidang multimedia.

Vaughan [3] berpendapat bahwa multimedia merupakan kombinasi antara teks, seni, suara, animasi, dan video yang disampaikan melalui komputer atau peralatan elektronika dan digital. Jika menggunakan bersama-sama elemen multimedia tersebut seperti gambar dan animasi yang dilengkapi dengan suara video clip, dan informasi dalam bentuk teks, maka akan dapat memberikan makna yang jelas kepada orang yang memerlukannya.

Jean Piaget menyebutkan, usia anak pada Sekolah Dasar (7-11 tahun) tergolong tahap perkembangan kognitif operasional konkret, dimana mereka mulai menyelesaikan masalah secara nyata. Pada tahap ini (1) anak mampu berpikir logis, (2) memahami konsep percakapan, (3) mengklarifikasi suatu objek, (4) mampu mengatasi masalah yang bersifat konkret dan memecahkan solusinya [4].

Keterkaitan teknologi dan bidang pendidikan semakin beragam diterapkan dalam mata pelajaran yang ada di sekolah. Masalah yang dihadapi adalah bagaimana menambah minat belajar siswa ditengah jaman yang berteknologi tinggi. Solusi yang ditawarkan adalah dengan menerapkan teknologi animasi yang bisa berinteraksi. Teknologi ini diterapkan pada materi pelajaran anak sekolah dasar namun hanya pada tema tertentu pada kurikulum tahun 2013. Dalam aplikasi ini terdapat materi-materi selain beranimasi, materi yang ditampilkan berwarna

dan bersuara. Dengan dibuatnya aplikasi ini, sangat diharapkan ketertarikan siswa untuk belajar bisa meningkat. Meningkatnya niat belajar siswa, sudah pasti tingkat kecerdasan bangsa juga meningkat sehingga seiring dengan usaha negara dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Dengan demikian, aplikasi ini membantu guru dalam proses belajar mengajar. Aplikasi ini juga dipandang sebagai salah satu bentuk penerapan teknologi dalam dunia pendidikan.

Perubahan elemen kurikulum 2013 terdapat empat standar kompetensi dari delapan standar kompetensi yang ada. Keempat dari standar kompetensi tersebut yaitu standar kelulusan (SKL), standar isi, standar proses, standar penilaian salah satu perubahan yang mendasar terjadi di tingkat sekolah dasar terkait dengan sistem pembelajaran yaitu pembelajaran tematik integratif [5].

Perlu dilakukan pengembangan dan pemanfaatan multimedia interaktif sesuai dengan perkembangan siswa dan kemampuan guru pada materi organ peredaran darah manusia dengan mengacu pada pembelajaran abad 21 yang menggunakan cara kerja kolaboratif, melalui pembelajaran berbasis proyek dan mengintegrasikan teknologi. Serta penambahan gamesoal dan pengintegrasian pembelajaran berbasis proyek, langkah-langkah proyek, dan perkembangan proyek di dalam multimedia interaktif [6].

Animasi adalah istilah yang diberikan untuk penambahan gerak pada gambar, membuatnya bergerak, berubah, dan berubah dalam waktu. Contoh sederhana dari animasi pada sebuah interface adalah berupa jam. Jam digital dapat menjentikkan detik demi detik. Jam analog memiliki jarum penunjuk jam dan menit yang bergerak, dengan jarum detik opsional menyapu sekeliling permukaan jam. Aksesoris desktop semacam itu ditemukan di banyak pengaturan antarmuka, dan waktu pemrosesan tambahan yang diperlukan untuk menghasilkan efek seperti itu tidak lagi menjadi faktor utama. Animasi juga digunakan seperti kartun, di mana objek animasi digunakan untuk melakukan fungsi tertentu bagi pengguna. [7]. Animasi ialah peniruan gerakan pada gambar yang cepat memanipulasi mata [8]. Animasi ditujukan sebagai dasar sebuah seni dalam mempelajari gerakan suatu objek, dan gerakan merupakan sesuatu hal yang paling diutamakan agar suatu objek atau karakter dapat terlihat nyata [9].

Komunikasi antara pengguna dengan sistem, disebut interaksi. Interaksi melibatkan setidaknya dua partisipan yaitu pengguna dan sistem. Model interaksi Norman mungkin yang paling berpengaruh dalam Interaksi Manusia-Komputer. Pengguna merumuskan rencana tindakan, yang kemudian dieksekusi di antarmuka komputer. Saat rencana, atau bagian dari rencana, telah dilaksanakan, pengguna mengamati antarmuka komputer untuk mengevaluasi hasil dari rencana yang dilaksanakan, dan untuk menentukan tindakan lebih lanjut. Siklus interaktif dapat dibagi menjadi dua fase utama: eksekusi dan evaluasi. Gaya interaksi menentukan hubungan interaksi yang terjadi antara manusia dan komputer. Gaya interaksi yang dipakai dalam penggunaan aplikasi yang dibuat berupa menu, tanya/jawab, WIMP (*windows, icons, menus, pointers*), serta *point and click*. Menu merupakan gaya interaksi untuk menampilkan pilihan-pilihan instruksi atau

perintah kepada pengguna. Kumpulan opsi yang tersedia bagi pengguna ditampilkan di layar, dan dipilih menggunakan mouse, atau tombol angka atau abjad. Seringkali menu disusun secara hierarkis dan opsi yang diperlukan tidak tersedia di lapisan atas hierarki. Pengelompokan dan penamaan opsi menu memberikan pengguna untuk menemukan opsi yang diperlukan. Sistem seperti itu bisa murni berbasis teks, atau mungkin memiliki komponen grafis di mana menu muncul dalam kotak persegi panjang dan pilihan dibuat, mungkin dengan mengetikkan huruf awal dari pilihan yang diinginkan, atau dengan memasukkan nomor yang terkait, atau dengan menggerakkan menu dengan tombol panah. Pertanyaan/jawaban (*question/answer*) menampilkan pertanyaan dan jawaban yang telah disediakan oleh sistem dan pengguna dapat memilih jawaban yang diinginkan. Dialog tanya jawab adalah mekanisme sederhana untuk memberikan input ke aplikasi di domain tertentu. Pengguna ditanyai serangkaian pertanyaan (terutama dengan jawaban ya/tidak, pilihan ganda, atau kode) dan dituntun melalui interaksi langkah demi langkah. Gaya *point and click* tidak terikat pada antarmuka berbasis mouse, dan juga banyak digunakan dalam layar sentuh [7].

Percepatan perkembangan ICT (*Information and Communication Technologies*) berdampak ke berbagai bidang. Pendidikan adalah salah satu bidang yang tidak terlepas dari dampak perkembangan ICT. Perkembangan ICT (*Information and Communication Technologies*) memberikan pengaruh positif dalam proses pembelajaran karena ICT dapat mempermudah mencari bahan ajar, guru tidak ketinggalan informasi dan perkembangan IT, mempermudah guru dalam mengajarkan ilmu pada anak, kegiatan belajar mengajar jadi menyenangkan, menaikkan minat belajar, memudahkan proses belajar mengajar dan mencari media [10].

Direkomendasikan kepada guru untuk menggunakan video animasi dalam proses pembelajaran agar memudahkan siswa dalam belajar sehingga berdampak pada hasil belajar siswa yang meningkat [11].

Widya Ayu Lestari [12], memberikan pembelajaran *mobile* secara tiga dimensi dan didominasi dengan gaya interaksi *point and click*. Aplikasi ini berbasis Android dengan menggunakan Metode MDLC. Pengujian aplikasi ini dilakukan pada 25 mahasiswa Badan Tadzkir Fakultas Teknik Unsrat Manado mengenai bacaan doa sehari-hari dan dzikir pagi & petang. terjadi peningkatan pengetahuan sebanyak 84% setelah responden menggunakan aplikasi.

Indra Wahyudi [13] dalam penyusunan karya ilmiahnya menggunakan metode observasi, wawancara dan studi pustaka, sedang model *waterfall* menjadi metode pengembangan sistemnya. Dengan dibuatnya game edukasi, para pendidik (guru/wali murid) maupun siswa (30 responden dan pengguna) dapat dengan mudah mengulang kembali materi-materi pembelajaran dan latihan soal kapanpun dan dimanapun. Para siswa/siswi dapat menggunakan aplikasi ini dengan mudah, dapat membantu dalam pelajaran pengenalan budaya Indonesia, lebih tertarik didalam pelajaran ini, dapat membuat para siswa/siswi lebih kreatif dalam proses belajar dan meningkatkan minat belajar siswa sehingga meningkatnya

pengetahuan siswa/siswi akan budaya indonesia.

Army Trilidia Devega [14] memberikan Aplikasi Interaktif pembelajaran tentang Sistem Peredaran Darah Manusia untuk siswa kelas lima SD. Devega menggunakan interaksi gaya WIMP, dan *question/answer* yang diterapkan melalui kuis, namun kurang dalam menampilkan animasi. Penelitian ini menggunakan metode MDLC. Pembelajaran melalui aplikasi ini, materinya masuk dalam kategori baik, sehingga aplikasi ini layak dipakai untuk mendukung proses pembelajaran siswa kelas V.

Panggi Anwar Saputra [15] saat memperkenalkan negara ASEAN melalui animasi interaktif, memperlihatkan bahwa animasi interaktif memudahkan siswa dalam memahami mata pelajaran ilmu pengetahuan sosial. Siswa menjadi lebih semangat, terfokus dan terpacu untuk melihat isi tampilan pada animasi interaktif ini. Dengan diterapkannya animasi interaktif dalam proses belajar mengajar, dapat memotivasi para pengajar agar selalu kreatif dan mencapai tujuan pembelajaran dengan hasil yang maksimal. Dalam perancangan animasi interaktif ini dengan menggunakan visualisasi gambar, suara, grafik dengan tampilan yang tidak monoton, dan memasukan video akan membuat animasi interaktif yang disampaikan lebih mudah untuk meningkatkan daya ingat atau daya tangkap pada siswa.

Dianto G. Thomas [16] interaktif berlaku dalam Virtual Tour. *Virtual tour* ini dikembangkan menggunakan metode MDLC dan didominasi dengan gaya interaktif *point and click* serta WIMP.

Sylvia Lara Syaflin [17] menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Syaflin menggunakan model Rowntree dalam pengembangan pada tahap analisis kebutuhan dan tahap desain, sedangkan tahap evaluasi menggunakan model TESSMER. Multimedia Interaktif untuk materi Ilmu Pengetahuan Alam SD dan mempunyai efek potensial yang positif terhadap hasil belajar siswa.

Animasi interaktif pembelajaran bahasa inggris oleh Mia Rosmiati [18] dapat membantu guru dan anak-anak dalam proses belajar bahasa inggris, dengan diterapkannya animasi interaktif pembelajaran bahasa inggris dapat membantu anak-anak dalam mengingat pelajaran sehingga proses belajar dan mengajar menjadi efektif dan menyenangkan, dan animasi interaktif pembelajaran bahasa inggris ini dapat di akses dimana saja dan kapan saja dizaman yang teknologinya semakin berkembang seperti saat ini. Penelitian ini menggunakan metode ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*).

Erwinsyah Satria [19] melakukan pengembangan media animasi interaktif dengan pemograman berbasis blok melalui aplikasi Scratch. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Media pembelajaran interaktif tersebut diujicobakan pada sepuluh mahasiswa. Aplikasi pembelajaran ini dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran IPA SD.

METODE

A. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Sebagaimana juga diutarakan oleh Dyah Ayu Megawaty [20], Zakia Nurul Aini [21], dan Dyan Yuni Pramesti [22] tahapan-tahapan dalam MDLC yang tersusun secara sistematis adalah sebagai berikut:

1) Konsep (Concept)

Tahap konsep merupakan tahap awal dalam siklus MDLC. Tahap ini untuk menentukan konsep, tujuan pembuatan aplikasi serta menentukan pengguna (*identifikasi audience*) aplikasi tersebut. Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dll) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dll).

2) Perancangan (Design)

Konsep yang sudah matang akan memudahkan dalam menggambarkan apa yang harus dilakukan. Tujuan dari tahap perancangan adalah membuat spesifikasi secara terperinci mengenai arsitektur proyek, tampilan dan kebutuhan material / bahan proyek, serta gaya.

3) Pengumpulan Bahan (Material Collecting)

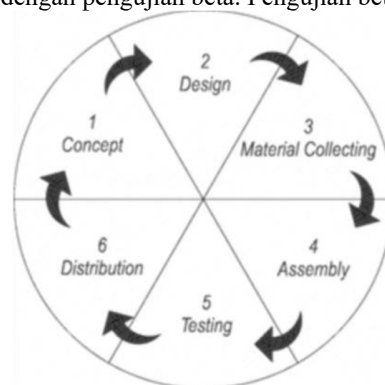
Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan tersebut antara lain gambar, foto, animasi, video, audio, serta teks baik yang sudah jadi ataupun yang masih perlu dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang ada. Bahan-bahan tersebut dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

4) Pembuatan (Assembly)

Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan dan penggabungan keseluruhan multimedia atau objek, dan material. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap desain yang sudah dirancang berupa *use case diagram, flowchart* dan lainnya.

5) Pengujian (Testing)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pembuatan aplikasi multimedia sesuai dengan rencana. Pada tahap ini juga peneliti menjalankan proses aplikasi atau program dan dilihat apakah layak atau tidak untuk diuji. Ada dua jenis pengujian yang bisa digunakan, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha adalah pengujian oleh peneliti atau pembuat aplikasi. Pengujian ini berupa pengujian menampilkan tiap halaman, fungsi tombol serta suara yang dihasilkan. Jika ada *malfunction* maka aplikasi akan segera diperbaiki. Jika telah lolos dalam pengujian alpha maka akan dilanjutkan dengan pengujian beta. Pengujian beta adalah



Gambar 1 Siklus pengembangan MDLC Luther-Sutopo

pengujian yang dilakukan oleh pengguna, disertai dengan membuat kuisioner tentang aplikasi yang dibuat.

6) *Distribusi (Distribution)*

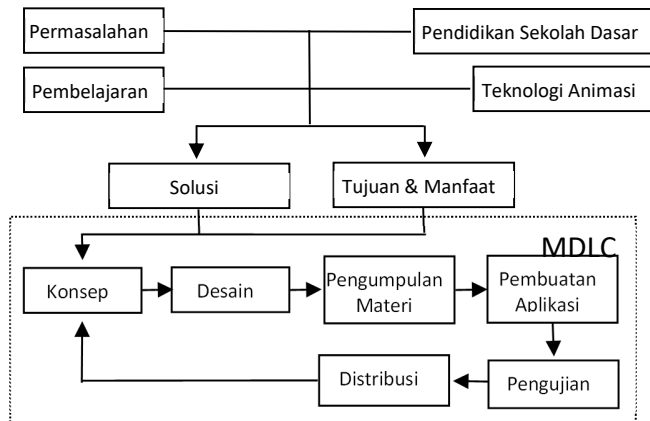
Pada tahap distribusi ini yaitu tahapan akhir pada metode MDLC yang dimana aplikasi akan disimpan didalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut. Ditahap ini juga aplikasi yang sudah dibuat dan selesai diuji yang telah dinyatakan layak pakai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

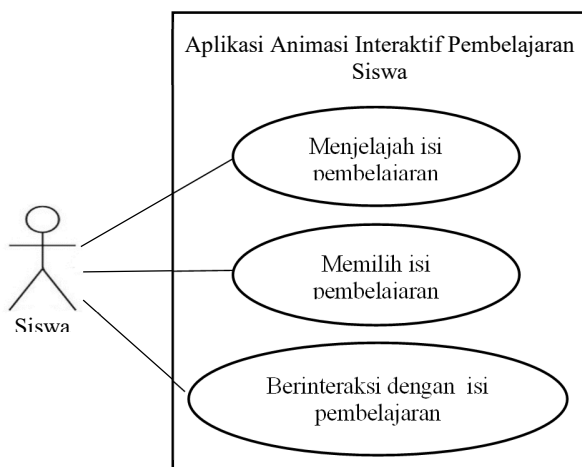
A. *Konsep*

Aplikasi pembelajaran interaktif dibuat untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa SD tentang beberapa materi pembelajaran yang dipakai disekolah. Aplikasi dapat digunakan dalam sistem operasi Android dan bersifat *offline*.

Aplikasi memiliki menu utama yang dibangun atas beberapa menu, termasuk menu “kuis”. Menu “materi” mendapat tempat tersendiri sebagai submenu, dimana dalam submenu ini tersedia konten materi berupa teks dan gambar yang sumbernya dari buku cetak. Dalam submenu “materi”, terdapat beberapa anak submenu mengikuti nama subjudul atau “pembelajaran” dari buku. Dalam fitur “materi” terdapat fitur



Gambar 2. Kerangka Pikir



Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi Animasi Interaktif Pembelajaran Siswa

TABEL I. MATERIAL YANG DIKUMPULKAN DARI BERBAGAI SUMBER

No.	Material	Deskripsi
1.		Buku referensi utama untuk isi dari materi-materi dalam aplikasi, termasuk gambar. Menggunakan kurikulum 2013
2.		Sumber : Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Revisi 2018 Kelas VI SD
3.		Sumber: internet

kamus yang membantu pengguna mengenal kata-kata yang jarang dipahami dalam konten materi. Menu “kuis” merupakan fitur untuk menguji pemahaman pengguna mengenai materi yang disediakan dalam aplikasi ini. Soal yang dibuat berdasarkan konten materi yang ada dalam aplikasi. Gaya interaksi yang dilakukan berupa menu, tanya jawab, WIMP (*windows, icons, menus, pointers*), serta *point and click*. Pada setiap materi dan kuis terdapat animasi,

B. Perancangan (design)

Pada gambar 2 dapat dilihat suatu blok diagram yang berisi kerangka pikir dalam penelitian ini. Terdapat beberapa masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran di tingkat sekolah dasar. Persmasalahan ini dicoba diatasi menggunakan teknologi animasi. Dari solusi yang ditawarkan serta mengacu pada tujuan dan manfaat penelitian, maka pengembangan perangkat lunaknya menggunakan tahapan-tahapan *Multimedia Development Life Cycle*.

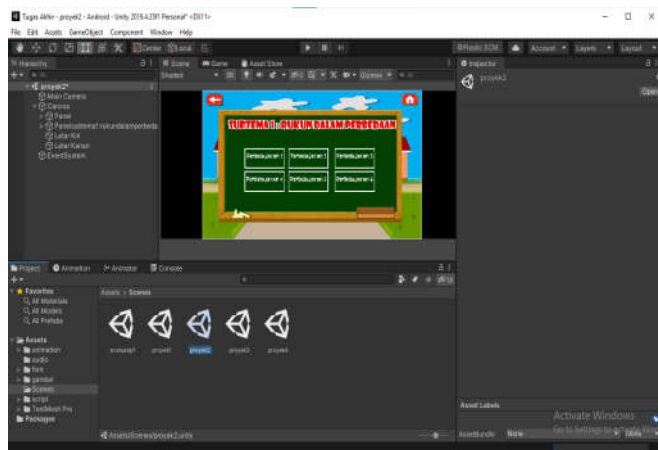
Gambar 3 merupakan *Use Case Diagram* dari aplikasi animasi interaktif pembelajaran siswa, dimana siswa merupakan aktor utama yang berinteraksi dengan sistem pembelajaran ini. Siswa dapat menelusuri konten pembelajaran yang tersedia, juga dapat memilih sumber belajar tertentu dari opsi yang tersedia. Siswa juga dapat berinteraksi dengan konten pembelajaran yang dipilih, berupa membaca materi, menjawab pertanyaan, menyelesaikan latihan, atau terlibat dengan elemen interaktif. Sistem melacak kemajuan siswa, seperti aktivitas yang diselesaikan atau tujuan pembelajaran.

C. Pengumpulan Bahan (Material Collecting)

Isi dari materi-materi pembelajaran adalah sumber utama yaitu dari buku tematik terpadu kurikulum 2013. Tabel I menunjukkan beberapa material yang diambil baik dari buku sumber utama maupun dari internet.

D. Pembuatan (Assembly)

Aplikasi dibuat menggunakan aplikasi Unity 3D. Pada gambar 4, pembuatan submenu dan anak submenu, dibuatkan *Scene* baru melalui *project*, begitu juga dibuatkan *canvas, panel* dan 8 buah *Button*. Dalam *Button* ubah nama *button* dengan nama *buttonrumah*, *buttonkembali*, *pembelajaran1*, *pembelajaran2*, *pembelajaran3*, *pembelajaran4*, *pembelajaran5*, *pembelajaran6*.



Gambar 4. Pembuatan *scene* sub menu pilihan Kelompok Pembelajaran

Untuk dapat berpindah ke panel selanjutnya, buat *Script Pindah Panel* seperti pada gambar 5, yang digunakan untuk berpindah *Panel* yang ada pada *Scene* Pembelajaran 1.

Gambar 6 menunjukkan materi yang dimasukkan dan menggunakan *scrollarea* agar materi bisa di *scroll* secara *vertical*. Gunakan *Scroll Rect* yang ada dalam *Inspector*, matikan centang *horizontal* agar materi bisa lebih khusus di *scroll* secara *vertical*.

Gunakan *script* pada gambar 7 untuk mengaktifkan panel tanpa harus mematikan panel lain yang digunakan untuk tombol keluar. *Script* ini dimasukkan dalam *button*.

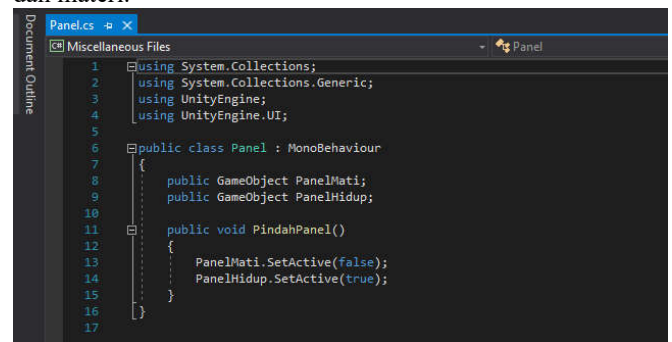
Gambar 8 merupakan hasil pembuatan dari aplikasi yang memberikan pilihan bagi siswa untuk memilih materi pembelajarannya apa yang diinginkan, dalam hal ini subtema 1 memiliki enam materi pembelajaran.

Gambar 9 menampilkan contoh latihan soal berbentuk pilihan ganda, empat pilihan jawaban. Soal mengacu dari materi buku sebagai sumber utama. Setiap subtema memiliki latihan soal tersendiri.

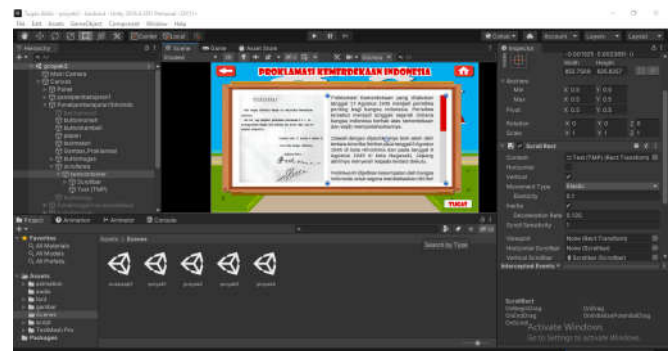
Tabel II merupakan jenis-jenis interaksi yang diterapkan dalam penelitian ini. Terdapat beberapa ikon pada setiap jendela aplikasi, ikon ini menggunakan gaya interaksi *point and click*. Pada menu kuis, dalam bahasa buku adalah “ayo berlatih”, menggunakan gaya interaksi tanya/jawab. Dari awal aplikasi dijalankan pengguna atau siswa sudah ditawarkan dengan gaya interaksi WIMP (*windows, icons, menus, pointers*), khususnya penggunaan menu-menu.

E. Pengujian (Testing)

Pengujian dilakukan kepada 12 siswa dan dilakukan validasi oleh beberapa guru. Validasi dilakukan dari segi multimedia dan materi.



Gambar 5. *Script* Pindah *Panel*



Gambar 6. Mengisi materi untuk submenu Pembelajaran

```

1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class PanelOn : MonoBehaviour
6 {
7     public GameObject Panel;
8
9     public void OpenPanel()
10    {
11        if (Panel != null)
12        {
13            Panel.SetActive(true);
14        }
15    }
16 }
17
18
    
```

Gambar 7. Script untuk membuat panel aktif tanpa harus mematikan panel lain



Gambar 8. Subtema yang terdiri dari beberapa menu pilihan pembelajaran

TABEL II. INTERAKSI DALAM APLIKSI

No	Ikon/tampilan	Keterangan
		Beberapa ikon yang menggunakan gaya <i>point and click</i>
		Gaya interaksi tanya jawab,
		Gaya interaksi urutan menu



Gambar 9. Kuis pilihan ganda

TABEL III. PERTANYAAN KUISIONER KETERTARIKAN MINAT BELAJAR

Pertanyaan kuisioner	Ya	Tidak
Apakah aplikasi interaktif cara tubuh mengolah udara bersih efektif dalam menarik minat untuk belajar ?	100%	0%

TABEL IV. PERTANYAAN KUISIONER TENTANG KEMUDAHAN BELAJAR

Pertanyaan kuisioner	Ya	Tidak
Apakah aplikasi ini dapat mempermudah anda dalam belajar ?	100%	0%

TABEL V. PERTANYAAN KUISIONER TENTANG TAMPILAN

Pertanyaan kuisioner	Sangat menarik	Menarik	Cukup menarik	Tidak menarik
Menurut anda bagaimana tampilan aplikasi pembelajaran interaktif cara tubuh mengolah udara bersih ini ?	41,7%	41,7%	16,7%	0%

TABEL VI. PERTANYAAN KUISIONER TENTANG KUALITAS MULTIMEDIA

Pertanyaan kuisioner	Sangat jelas	Jelas	Cukup jelas	Kurang jelas
Apakah suara, teks dan gambar pada aplikasi pembelajaran interaktif cara tubuh mengolah udara bersih ini dapat didengar dan dilihat dengan jelas ?	58,3%	41,7%	0%	0%

TABEL VII. PERTANYAAN KUISIONER TENTANG KETERBANTUAN BELAJAR

Pertanyaan kuisioner	Sangat terbantu	Terbantu	Cukup terbantu	Tidak terbantu
Apakah anda merasa terbantu belajar dengan aplikasi interaktif cara tubuh mengolah udara bersih ?	66,7%	33,3%	0%	0%

Terdapat dua bentuk jawaban kuisioner yaitu pertanyaan dengan dua pilihan jawaban “ya” dan “tidak”. Pertanyaan dengan jawaban jenis ini terdapat pada tabel III dan IV. Kedua tabel ini memberikan jawaban yang sama yaitu 100% “Ya”. Terdapat juga pernyataan dengan empat pilihan jawaban “sangat”, “baik”, “cukup” dan “tidak/kurang”, sebagaimana diterapkan pada tabel V, VI dan VII.

Uji coba dan validasi diberikan kepada guru-guru, seperti yang dapat dilihat pada tabel VIII dan IX. Untuk materi, komentar yang diberikan adalah sangat membantu guru dalam penyampaian materi hal mana aplikasi ini disukai oleh pelajar.

TABEL VIII. PENILAIAN GURU DARI SEGI MULTIMEDIA

No	Aspek	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Alur materi				√	
2	Tampilan				√	
3	Bahasa				√	
4	Aplikasi mudah digunakan					√
5	Isi materi yang jelas				√	
6	Penempatan dan penggunaan tombol					√
7	Teks terbaca dengan jelas				√	
8	Suara terdengar jelas				√	
9	Interaktif (tombol, menu, gulung,dll)					√
10	Soal					√
	Jumlah	0	0	0	24	20
	Total				44	
	Rata-rata				4,40	
	Kriteria				Baik	

TABEL IX. PENILAIAN GURU DARI SEGI MATERI

No	Aspek	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian materi				√	
2	Kemudahan memahami kalimat dan bahasa					√
3	Materi yang jelas dan spesifik				√	
4	Penyajian materi yang sistematis					√
5	Gambar yang sesuai dengan materi					√
6	Contoh kasus yang sesuai dengan materi					√
7	Materi sesuai dengan tema					√
	Jumlah	0	0	0	8	25
	Total				33	
	Rata-rata				4,14	
	Kriteria				Sangat Baik	

F. Distribusi (Distribution)

Aplikasi telah didistribusikan secara langsung saat pengujian kepada pihak sekolah Sekolah Dasar GMIM 35 Manado, dan Sekolah Dasar Negeri Inpres Desa Silian Dua

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Semua responden menyatakan aplikasi interaktif ini menarik minat untuk belajar dan dapat mempermudah dalam belajar. Dari segi tampilan , multimedia dan terbantunya siswa dalam belajar, responden memberikan nilai baik.

Tanggapan guru segi multimedia dan isi materi, memberikan jawaban pada skala penilaian baik.

B. Saran

Penggunaan aplikasi animasi interaktif sangat baik diterapkan kepada siswa dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unsrat atas dukungan dana dalam penelitian ini. Begitu juga kepada kepala sekolah, guru dan siswa di Sekolah Dasar (SD) GMIM 35 Manado, dan Sekolah Dasar Negeri (SDN) Inpres di Desa Silian Dua yang telah berperan aktif dalam menyukseskan penelitian ini.

KUTIPAN

[1] Sekretaris Negara Republik Indonesia, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional," Jakarta, Jul. . Accessed: Feb. 28, 2023. [Online]. Available: <https://peraturan.go.id/common/dokumen/ln/2003/uu20-2003.pdf>

[2] pengelola web kemdikbud, "Mendikbud: Pendidikan Milik Masyarakat Bukan Hanya Pemerintah," May 07, 2020.

[3] T. Vaughan, *Multimedia : making it work*, 8th Ed. New York Chicago San Francisco Lisbon London: Mc Graw-Hill, 2011.

[4] D. C. Kurniawan, D. Kuswandi, and A. Husna, "Pengembangan media video pembelajaran pada mata pelajaran IPA tentang sifat dan perubahan wujud benda kelas IV SDN Merjosari 5 Malang," *JINOTEP (Jurnal Inov. dan Teknol. Pembelajaran) Kaji. dan Ris. Dalam Teknol. Pembelajaran*, vol. 4, no. 2, pp. 119–125, 2018, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jinotep/article/view/4185/2453>

[5] A. Astiningtyas, "Kesiapan Guru Sekolah Dasar Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Tematik Integratif Pada Kurikulum 2013," *Prim. J. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 7, no. 1, pp. 60–67, 2018, [Online]. Available: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://primary.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPFKIP/article/viewFile/5340/5007>

[6] A. Habib, I. M. Astra, and E. Utomo, "Media Pembelajaran Abad 21: Kebutuhan Multimedia Interaktif Bagi Guru dan Siswa Sekolah Dasar," *J. Ris. Teknol. Dan Inov. Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–35, 2020, [Online]. Available: <http://journal.rekarta.co.id/index.php/jartika/article/view/319/306>

[7] Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd, and Russel Beale, *Human-Computer Interaction*, 3rd ed. England: Pearson Education Limited, 2004.

[8] N. I. Pratiwi and K. Kasrman, "Pengembangan Media Video Animasi Interaktif pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV Materi Bentuk dan Fungsi Bagian Tumbuhan," *J. Basicedu*, vol. 6, no. 4, pp. 7257–7264, 2022, [Online]. Available: <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/3468/pdf>

[9] T. Solihah, "Perancangan Animasi Interaktif Lingkungan Alam Dan Buatan Menggunakan Video Motion," *JIKA (Jurnal Inform.)*, vol. 4, no. 2, pp. 105–111, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/jika/article/view/2623/1765>

[10] O. Irmade, "Analisis Tingkat Penggunaan Ict Guru Tk Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo," *J. AUDI J. Ilm. Kaji. Ilmu Anak dan Media Inf. PAUD*, vol. 3, no. 2, pp. 101–107, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.unisri.ac.id/index.php/jpaud/article/view/2733/2444>

[11] K. Sukarini and I. B. S. Manuaba, "Video animasi pembelajaran daring pada mata pelajaran IPA kelas VI Sekolah Dasar," *J. Edutech Undiksha*, vol. 9, no. 1, pp. 48–56, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/article/view/32347/18707>

[12] W. A. Lestari, B. A. Sugiarso, and S. R. U. . Sompie, "Aplikasi Mobile Learning Interaktif Bacaan Doa Sehari-hari dan Dzikir Pagi & Petang," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 99–108, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/23982>

[13] I. Wahyudi, S. Bahri, and P. Handayani, "Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Budaya Indonesia," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 5, no. 1, pp. 71–76, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/jtk/article/viewFile/4470/2872>

[14] A. T. Devega, M. Giatman, A. Zulatama, and M. Ropianto, "Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah Manusia Berbasis Android Pada Sekolah Dasar," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 8, no. 1, pp. 117–127, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/article/view/115638/106069>

[15] P. A. Saputra and E. Retnoningsih, "Animasi Interaktif Pengenalan Negara ASEAN Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Students 'Research Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS/article/view/406/318>

[16] D. G. Thomas, S. R. U. A. Sompie, and B. A. Sugiarso, "Virtual Tour

- Sebagai Media Promosi Interaktif Penginapan Di Kepulauan Bunaken,” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/20188>
- [17] S. L. Syaflin, “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Materi Ipa Sekolah Dasar,” *J. Cakrawala Pendas*, vol. 8, no. 4, pp. 1516–1525, 2022, [Online]. Available: <https://www.ejournal.unma.ac.id/index.php/cp/article/view/3003/2128>
- [18] M. Rosmiati and C. Sitasi, “Animasi Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Metode ADDIE,” *Paradig. J. Komput. Dan Inform. Universitas Bina Sarana Inform.*, vol. 21, no. 2, p. v21i2, 2019, [Online]. Available: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1215278&val=10513&title=Animasi Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Metode ADDIE](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1215278&val=10513&title=Animasi%20Interaktif%20Sebagai%20Media%20Pembelajaran%20Bahasa%20Inggris%20Menggunakan%20Metode%20ADDIE)
- [19] E. Satria, U. S. Sa’ud, W. Sopandi, T. Tursinawati, A. H. Rahayu, and P. Anggraeni, “Pengembangan Media Animasi Interaktif Dengan Pemograman Scratch Untuk Mengenalkan Keterampilan Berpikir Komputasional,” *J. Cerdas Proklamator*, vol. 10, no. 2, pp. 217–228, 2022, [Online]. Available: <https://www.cerdas.bunghatta.ac.id/index.php/jcp/article/view/169/109>
- [20] D. A. Megawaty, D. Damayanti, Z. S. Assubhi, and M. A. Assuja, “Aplikasi Permainan Sebagai Media Pembelajaran Peta Dan Budaya Sumatera Untuk Siswa Sekolah Dasar,” *J. Komputasi*, vol. 9, no. 1, pp. 58–66, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/komputasi/article/view/2779/1941>
- [21] Z. N. Aini, A. B. Kusdinar, and W. Apriandari, “Model Media Animasi Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia Bagi Siswa Sekolah Dasar,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, pp. 515–524, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/article/view/718#>
- [22] D. Y. Pramesti and R. W. Arifin, “Metode Multimedia Development Life Cycle Pada Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Komputer Bagi Siswa Sekolah Dasar,” *J. Students Research Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS/article/view/400/305>



Brave A. Sugiarto. Lulusan sarjana bidang Teknik Sistem Komputer dengan gelar Sarjana Teknik (ST) dari Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi (Unsrat) Manado. Melanjutkan kuliah jenjang magister di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS) bidang

Jaringan Cerdas Multimedia. Pernah menjabat sebagai kepala laboratorium Sistem Multimedia Unsrat. Bekerja sebagai tim editor pada beberapa jurnal terakreditasi nasional.