PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN ANIMASI 2D DAN 3D SISWA KELAS XI SMK NEGERI 1 SONDER

Olivia Eunike Selvie Liando[1], Wensi Ronald Lesli Paat[2], Andika Marlando Langkay[3]
[1,2,3]Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Manado
e-mail:, [1]olivialiando@unima.ac.id, [2]wensipaat@unima.ac.id,
[3]marlando1203@gmail.com

ABSTRAK

Pendidikan merupakan faktor penting dalam membangun sumber daya manusia berkualitas. Namun, tantangan seperti kurangnya sarana, mutu pendidikan rendah, dan metode pengajaran monoton masih menjadi hambatan. Teknologi menjadi solusi potensial, terutama melalui pengembangan multimedia interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan multimedia pembelajaran interaktif berbasis pada mata pelajaran Animasi 2D & 3D di kelas XI SMK Negeri 1 Sonder.Metode pengembangan menggunakan model MDLC (Multimedia Development Life Cycle) yang meliputi tahap konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Aplikasi dirancang dalam format .exe, dilengkapi fitur seperti Evaluasi, Tujuan Pembelajaran, Materi Belajar, dan Profil Pembuat. Elemen interaktif seperti permainan, karakter, jebakan, dan skor ditambahkan untuk meningkatkan motivasi belajar. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi ini memiliki tingkat kelayakan tinggi: 88,7% dari ahli media, 92,5% dari validator materi, dan 72,84% dari siswa. Aplikasi ini memudahkan siswa memahami materi Animasi 2D & 3D, meningkatkan motivasi belajar, dan menciptakan suasana pembelajaran yang menarik.

Kata kunci: Pendidikan, multimedia interaktif, Multimedia Development Life Cycle, Animasi 2D & 3D, SMK.

ABSTRACT

Education is an important factor in building quality human resources. However, challenges such as lack of facilities, low quality of education, and monotonous teaching methods remain obstacles. Technology offers a potential solution, particularly through the development of interactive multimedia. This research aims to develop and test the feasibility of interactive learning multimedia based on the 2D & 3D Animation subject for grade XI students at SMK Negeri 1 Sonder. The development method uses the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) model, which includes the stages of concept, design, material collection, creation, testing, and distribution. The application is

designed in .exe format, equipped with features such as Evaluation, Learning Objectives, Learning Materials, and Creator Profiles. Interactive elements such as games, characters, traps, and scores are added to enhance learning motivation. Testing results show that the application has a high level of feasibility: 88.7% from media experts, 92.5% from material validators, and 72.84% from students. The application helps students understand 2D & 3D Animation material, increases learning motivation, and creates an engaging learning atmosphere.

Keywords: Education, interactive multimedia, Multimedia Development Life Cycle, 2D & 3D Animation, vocational school.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang penting untuk memajukan suatu bangsa. Melalui pendidikan yang baik, diperoleh hal-hal baru sehingga digunakan untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Tantangan yang di hadapi para pendidik adalah pada dasarnya peserta didik memiliki daya serap materi yang berbeda-beda (Saifulloh dan Darwis, 2020). Sehingga perlu adanya inovasi yang dapat memengaruhi kegiatan belajar mengajar. Sering ditemui bahwa pendidik menggunakan gaya pengajaran yang kurang kreatif dan monoton dalam proses belajar dan mengajar, hal tersebut tentunya dapat mempengaruhi proses belajar dari peserta didik. Teknologi saat ini membantu manusia dalam membuat, menyimpan, mengomunikasikan dan menyebarkan informasi. Teknologi juga sangat membantu perkembangan dalam meningkatkan dan memudahkan pengajar untuk keberlangsungan pembelajaran di dalam kelas.

Multimedia Interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang di rancang oleh disainer yang menggabungkan lima elemen yaitu, teks, grafik, video, animasi, dan audio agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanaya (user) (Suryanti dkk, 2021). Interaktivitas memungkinkan seseorang untuk bisa mengakses berbagai bentuk media sehingga program tersebut lebih berarti dan lebih memberikan kepuasan bagi pengguna. Oleh karena itu Multimedia Interaktif ini memiliki banyak manfaat diantaranya untuk media pembelajran, game, film, iklan, bisnis dan lain-lain. Animasi 2D & 3D Dimensi merupakan mata Pelajaran wajib kejuruan yang ada di kompensi ke alihan kelas XI Multimedia. Umumnya guru ketika mengajar pada mata Pelajaran animasi ini masih menggunakan multimedia pembelajaran menggunakan power point dan praktikum di laboratorium. Hasil penelitian Hingide, dkk. (2021) menunjukkan bahwa multimedia interaktif dengan education game merupakan salah satu multimedia pembelajaran yang berhasil dalam meningkatkan motivasi, minat, dan aktivitas belajar peserta didik sehingga hasil belajar peserta didik baik. Lebih lanjut Supari, dkk. (2021) menyatakan bahwa sesuai dengan karakter peserta didik yang senang bermain maka pembelajaran yang menyajikan multimedia interaktif yang

dikombinasikan dengan permainan akan lebih membantu peserta didik dalam memahami materi.

Dalam upaya untuk memajukan pendidikan di era modern, penggunaan ice breaking sebagai kolaborasi dalam pembelajran menjadi semakin penting dalam proses kegiatan belajar mengajar. Game tantangan dengan cakupan multimedia interaktif merupakan inovasi yang signifikan dalam pendidikan (Angelika dkk, 2023). Game ini tidak hanya menawarkan pengalaman belajar yang seru, tetapi juga memberikan pendekatan yang menarik dalam menyampaikan materi pembelajaran, terutama dalam mata pelajar animasi 2D & 3D. Dengan memadukan elemen-elemen multimedia interaktif, ice braking dapat membantu pelajar mengatasi kebosanan dalam kegiatan belajar. Apalagi ice breaking yang di dukung dengan materi dan kuis yang tentunya menjadi potensi besar, untuk meningkatkan potensi hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, dalam lingkungan pendidikan yang semakin terhubung dengan teknologi, penggunaan game ice breaking ini menjadi kunci dalam memperbaiki mutu pendidikan dan membantu peserta didik memahami materi mata pelajaran animasi 2D & 3D dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan Multimedia Pembelajaran Interaktif pada mata pelajaran Animasi 2D & 3D Kelas XI SMK N 1 Sonder serta menguji kelayakan dari Multimedia Pembelajaran Interaktif pada mata pelajaran Animasi 2D & 3D Kelas XI SMK N 1 Sonder.

KAJIAN TEORI

Media Pembelajaran

Media pembelajaran digunakan sebagai perantara dalam menyampaikan materi pembelajaran agar pemelajaran lebih berkualitas. Media dalam proses pembelajaran merupakan pengantar pesan kepada penerima pesan agar merangsang pikiran, perhatian, dan kemampuan sehingga mendorong untuk ikut serta terlibat dalam pembelajaran (Baharun, 2016). Media pembelajaran sendiri memiliki bernagai macam seperti *audio, visual,* dan *audio visual.*

Prinsip- Prisip Multimedia Pembelajaran

Multimedia pembelajaran menjadi menarik ada beberapa prinsip prinsip multimedia pembelajran yang mana membantu manusia memproses informasi. Menurut Muhammed (2016) terdapat beberapa prinsip yang perlu diterapkan untuk mengakomodasi multimedia pembelajaran untuk kegiatan pembelajaran yaitu prinsip contiguity, conherence, signaling, redundancy, segmenting, modality, multimedia, serta interactiviry.

Teori Psikologi

Teori psikologi dapat membantu guru memahami bagaimana siswa belajar dan berkembang, termasuk hal-hal seperti kemampuan kognitif, motivasi, dan pengalaman belajar sebelumnya (Mokalu, 2022). Dengan mengetahui hal-hal ini, guru dapat membuat

ISSN 2798-141X

pengalaman belajar yang lebih relevan dan menarik bagi siswa, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk memahami dan mengingat materi baru.

Perkembangan Kognitif

Kata "kognitif" berasal dari kata "mengetahui", yang memiliki hubungan dengan kata "mengetahui". Teori Piaget adalah dasar dari definisi kognisi, yang pada dasarnya adalah aktivitas mental untuk mengenal dan memahami dunia (Khiyarusoleh, 2016).

Teori Warna

Warna secara psikologis sebagai berikut: warna bukanlah hanya gejala yang dapat dilihat, itu memengaruhi kelakuan, memainkan peran penting dalam penilaian estetis, dan menentukan apakah kita suka atau tidak dengan berbagai benda (Wahyu, 2013). Warna, selain dapat dilihat dengan mata, dapat memengaruhi prilaku seseorang, penilaian estetis, dan tingkat suka tidaknya seseorang pada objek atau benda yang mereka lihat.

TPACK

TPACK adalah kerangka kerja yang dapat digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran dan mencakup elemen pengetahuan tentang teknologi, pedagogi, dan konten (Hanik dkk, 2022). Guru dapat memulai dengan melakukan analisis kebutuhan sebelum membuat rancangan pembelajaran. Analisis kebutuhan sebelum membuat kerangka kerja TPACK adalah cara untuk mendapatkan gambaran yang tepat tentang kebutuhan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam mengembangkan penelitian ini yaitu: Hardware (Perangkat Keras) yang terdiri dari Laptop Acer spesifikasi processor 12th Gen Intel(R) Core (TM) i5-12500H 3.10 GHz, Ram 16 GB, Tipe Sistem 64-Bit Operating System. Software (Perangkat Lunak) yaitu Unity dan Microsoft Office. Bahan Penelitian terdiri dari modul ajar, RPP, silabus, dan bahan pustaka yang bisa menunjang penelitian

Metode Pengmpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan studi pustaka. Observasi dapat dilakukan dengan mengamati atau melihat secara langsung bagaimana pengajar di SMK Negeri 1 Sonder dalam proses dalam pembelajaran. Wawancara adalah proses percakapan antara dua orang atau lebih yang berlangsung antara narasumber dan wawancara untuk mendapatkan informasi yang di inginkan. Studi Pustaka adalah Teknik mengumpulkan data untuk menelaah buku, pencarian literatur, catatan, dan laporan yang berhubngan dengan penelitian. Tujuannya untuk mendapatkan landasan teori masalah-masalah yang akan diteliti.

ISSN 2798-141X

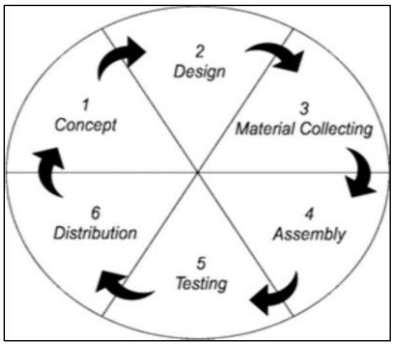
Jalannya Penelitian

1. Metode Penelitian RnD

Pada penelitian ini, RnD sebagai metode penelitian dimana langkah-langkah yang disebut sebagai siklus penelitian dan pengembangan R&D mencakup mempelajari hasil penelitian yang terkait dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan tersebut, menguji produk di lapangan dalam lingkungan yang akan digunakan nantinya, dan mengubah produk untuk memperbaiki kesalahan yang ditemukan selama tahap uji lapangan. Dalam program R&D yang lebih ketat, siklus ini diulang hingga data uji lapangan menunjukkan bahwa produk tersebut mencapai tujuan yang di definisikan.

2. Model Pengembangan

Pada penelitia ini model pengembangan yang digunakan yaitu MDLC (Multimedia Development Life Cycle) yang merupakan metode pengembangan system yang cocok untuk pengembangan system berbasis multimedia. Seperti yang ditunjukan pada Gambar 1, Multimedia Development Life Cycle terdiri dari enam tahap, yaitu: Tahap Pengonsepan (Concept), Perancangan (Design), Pengumpulan bahan (Material Collecting), Pembuatan (assembly), Pengujian (Testing), dan Pendistribusian (Distribution).



Gambar 1. MDLC (Multimedia Development Life Cycle)

Tahap Pengonsepan (Concept)

Tahap concept (konsep) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audiens). Tujuan dan pengguna akhir program berpengaruh pada nuansa multimedia sebagai pencerminan dari identitas organisasi yang menginginkan informasi sampai pada pengguna akhir.

Perancangan (Design)

Tahapan perancangan (design) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program. Tahap ini menggunakan struktur navigasi dangan menggunakan storyboard untuk menggambarkan struktur navigasi.

ISSN 2798-141X

Pengumpulan bahan (Material Collecting)

Tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain seperti *clip-art, graphic*, animasi, video, *audio*.

Pembuatan (assembly)

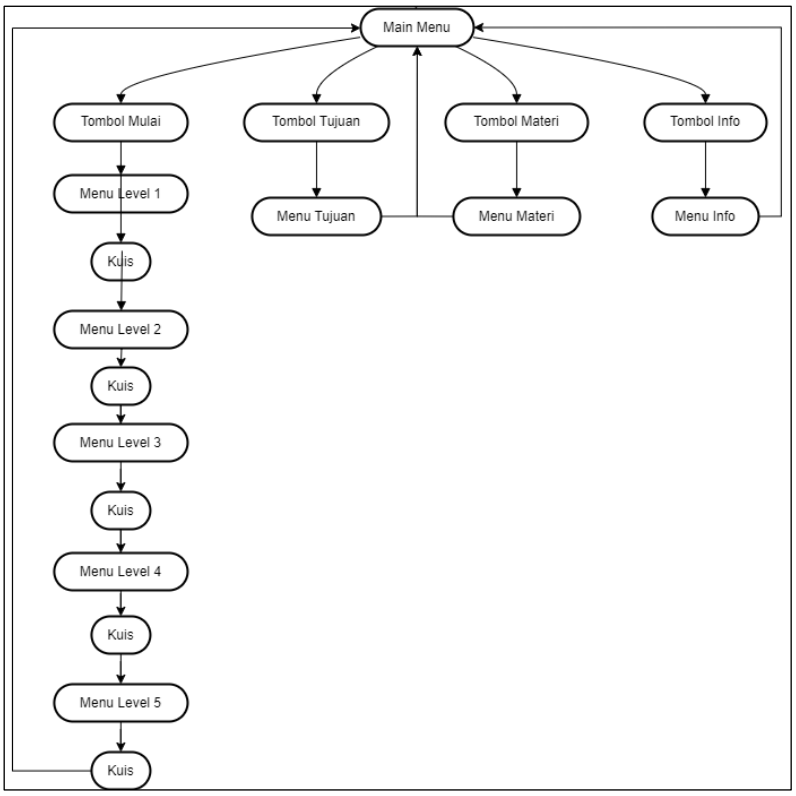
Tahap pembuatan semua obyek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan proyek didasarkan pada tahap design. Seperti storyboard, bagan alir atau struktur navigasi. Adapun perangkat lunak yang digunkan untuk membuat aplikasi multimedia interaktif ini yaitu Unity.

Pengujian (Testing)

Tahap pengujian dilakukan selesai tahap pembuatan, untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diiginkan atau tidak. Pengujian testing multimedia yang digunakan pada aplikasi ini antara lain pengujian fungsional, compability, dan usability.

Pendistribusian *(*Distribution)

Tahap distribusi juga merupakan tahap dimana evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Pendistribusian dapat dilakukan setalah aplikasi dinyatakan layak pakai.



Gambar 2**.** Struktur Hierarki

ISSN 2798-141X

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Konsep

Multimedia pembelajaran interaktif ini berbentuk aplikasi game interaktif (ice breaking) game adventure yang mencakup materi pelajaran animasi 2D & 3D serta kuis. Aplikasi di kembangkan dalam format .exe, dalam pengembangan penelitian digunakan struktur hierarki menu untuk mempermudah pembuatan storyboard dan desain. Gambar 2 merupakan struktur hierarki menu.

Perancangan

Pada tahapan ini adalah struktur navigasi dan storyboard dari tampilan awal dan menentukan beberapa unsur konten multimedia yang digunakan serta penjelasan dari setiap fungsi tombol yang ada.

Material Collecting

Alat yang diunakan dalam pembuatan, peneliti menggunakan laptop, handphone, dan software serta bantuan codingan untuk aplikasi unity dengan Bahasa pemograman C+ menggunkan visualcode. Tabel 1 merupan bahan dan sumber material collecting yang dikumpulkan.

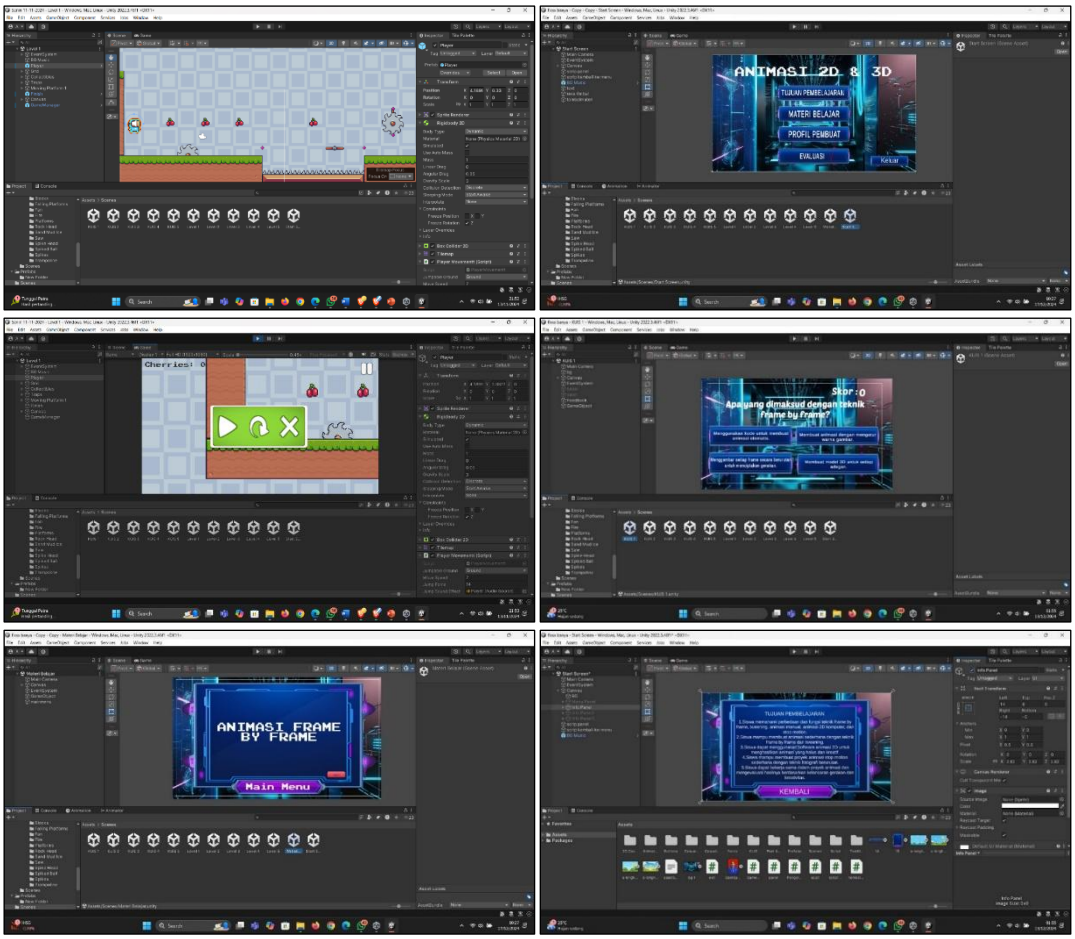
Tabel 1. Bahan dan Sumber

No.	Bahan	Keterangan
1.	Kumpulan teks/materi	Modul Ajar
2.	Font	Nama font : PressStart2P Sumber : Dafont (https://www.dafont.com/)
3.	Background 	Nama file : Pixel Adventure 2D Tipe file : PNG Sumber : Asset Unity store (https://assetstore.unity.com/)
4.	Tombol 	
5.	Main character 	
6.	Traps 	
7.	Cherrys 	
8.	Tarrain 	
9.	Musik	Nama file : BGM_02, Tipe file : WAV File (.wav) Sumber : Asset Unity store , (https://assetstore.unity.com/)

ISSN 2798-141X

Assembly (Pembuatan)

Pada tahapan ini dilakukan setelah pengumpulan data yaitu diolah menjadi multimedia pembelajaran interaktif. Gambar 3 merupan tampilan-tampilan dari multimedia pembelajaran interaktif saat dibuat.



Gambar 3. Proses Pembuatan Media Pembelajaran

Testing

Testing yang peneliti lakukan menggunakan testing multimedia yang terdiri dari fungsional, compability, dan usability.

1. Fungsional

Fungsional merupakan kebutuhan yang dinilai oleh ahli materi dan ahli media. Pengujian ini dilakukan oleh ahli media Bapak Trudi Komansilan, S.T., M.Sc ahli di bidang multimedia. Dan ahli materi oleh Bapak Ryan Palar, S.Pd selaku pengajar DKV pada SMK Negeri 1 Sonder . Tabel 2 merupakan hasil dari validasi ahli media dan Tabel 3 merupakan hasil validasi oleh validator materi.

ISSN 2798-141X

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Bentuk Pengujian	Pernyataan		Skor
1.	Auxilary Information	1.	Kejelasan Judul Game di Menu Awal	4
		2	Kemenarikan Menu Awal Game	4
2.	Tampilan Media	1	Penerapan pemilihan ukuran huruf	4
		2	Penerapan pemilihan huruf	4
		3	Konsistensi tampilan menu	3
		4	Ketepatan penempatan teks	4
		5	Ketepatan penempatan gambar/animasi	4
		6	Kualitas musik	5
		7	Komposisi warna	4
		8	Penggabungan warna dan backraound	4
3.	Navigasi	1	Penggunan tombol navigasi	4
		2	Konsistensi tombol navigasi	4
		3	Kesesuaian dan kecepatan reaksi tombol navigasi	4
4.	Robustness	1	Kinerja program	4
		2	Akses masuk program	5
		3	Akses keluar program	5
		4	Kemudahan memilih menu dan materi	5
Jumlah Skor yang diperoleh **(Σ x)**				71
Jumlah skor maksimal **(Σ xi)**				80
Presentase Penilaian **(P) = Σ x : Σ xi x 100%**				88,7
Kategori = "Sangat Layak"				

Tabel 3**.** Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Bentuk Pengujian	Pernyataan		Skor
1.	Subject Matters	1.	Sesuainya materi serta tujuan pembelajaran	4
		2.	Kedalaman materi	4
		3.	Kebenaran isi materi	5
		4.	Aktulisasi materi (up to date)	5
		5.	Keruntutan materi	4
		6.	Kejelasan bahasa yang digunakan/komunikatif	5

ISSN 2798-141X

No.	Bentuk Pengujian	Pernyataan		Skor
		7.	Kesesuaian penggunaan bahasa untuk pengguna	5
		8.	Tersediannya rangkuman	4
		9.	Sesuainya evaluasi (kuis) dan tujuan pembelajaran	5
		10.	Kuis yang mencakup materi yang diajarkan	5
2.	Affective considerations	1.	Materi dalam memotivasu belajar	5
3.	Pembelajaran	1.	Ketepatan memilih elemen media dalam menyajikan materi	5
		2.	Gambar dengan materi yang sesuai	5
		3.	Animasi dengan materi	4
		4.	Kesesuaian video/game dengan materi	4
		5.	Efektivitas penyajian materi dari segi waktu	5
Jumlah Skor yang diperoleh (Σx)				74
Jumlah skor maksimal (Σxi)				80
Presentase Penilaian (P) = $\Sigma x : \Sigma xi$ x 100%				92,5
Kategori = "Sangat Layak"				

2. Compability

Testing ini menguji kompabilitas dari multimedia pembelajaran. Tabel 4 merupakan perangkat keras berupa PC dengan merek dan model yang berbeda.

Tabel 4**.** Hasil Pengujian Kompabilitas

No.	Model	Versi OS	Hasil Pengujian
1.	Acer Nitro 5	Windows 11	Durasi 1,5 detik multimedia pembelajaran berhasil dijalankan tanpa terdapat error dengan baik
2.	Wearnes Intel core i5	Windows 11	Durasi 3 detik multimedia pembelajaran berhasil dijalankan namun beberapa perangkat dengan model yang sama terdapat bug, masalah tersebut terjadi dikarenakan PC terlalu full memory.
3.	Hp Intel core i3	Windows 10	Durasi 3 detik multimedia pembelajaran berhasil dijalankan dan berfungsi dengan baik
4.	Asus Vivobook AMD	Windows 11	Durasi 2detik multimedia pembelajaran berhasil dijalankan dan berfungsi dengan baik

ISSN 2798-141X

3. Usability

Populasi dan sampel pada penelitian ini yaitu responden yang melibatkan siswa kelas XI SMK Negeri 1 Sonder untuk mata pelajaran animasi 2D & 3D. Berdasarkan kelima aspek usability yaitu learnability, efficiency, memorability, errors, dan satisfaction maka hasil kuesioner yang disebarkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5**.** Hasil Testing Usability

No.	**Pertanyaan**	**Skor Penilaian**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
ASPEK SISTEM (SYSTEM)						
1.	Apakah aplikasi mudah digunakan?		1	4	10	2
2.	Apakah aplikasi mudah dipahami?		1	8	6	2
3.	Apakah aplikasi dapat dengan cepat dan mudah menghindari kesalahan dalam penggunaannya?			9	6	2
ASPEK PENGGUNA (USER)						
1.	apakah penguna melihat adanya ketidakkosistenan selama menggunakannya?	2	3	5	5	2
2.	Apakah tampilan menu pada aplikasi mudah untuk dikenali?	1		4	7	5
3.	Apakah aplikasi dapat dengan mudah dipelajari dalam cara penggunaannya?	1		7	6	3
4.	Apakah aplikasi ini mudah diingat dalam cara penggunaannya?	1		7	5	4
5.	Apakah aplikasi nyaman digunakan?		1	5	7	4
ASPEK INTERAKSI (INTERACTION)						
1.	Apakah aplikasi bekerja seperti yang diharapkan?		3	7	6	3
2.	Apakah aplikasi bermanfaat bagi pengguna?	1		5	7	4
3.	Apakah aplikasi mempunyai kemampuan dan fungsi sesuai yang diharapkan?		2	5	8	2
4.	Apakah aplikasi sesuai dengan kebutuhan?	2		5	7	3

Berdasarkan hasil uji diatsa, maka hasil skor berdasarkan kriteria dan kategori kelayakan yang telah diberikan responden adalah :

skor hasil pengujian ÷ skor Tertinggi) x 100%

Skor Hasil Pengujian :

$$= \frac{(1x8) + (2x11) + (3x71) + (4x80) + (5x36)}{12 \times 5 \times 17} \times 100\%$$

$$= \frac{8 + 22 + 213 + 320 + 180}{1020} \times 100\%$$

$$= 0{,}7284 \times 100\%$$

$$= 72{,}84\%$$

Kategori : LAYAK

ISSN 2798-141X

Distribution

Setelah melakukan tahapan testing, maka tahapan terakhir dilakukan distribusi terhadap aplikasi agar aplikasi dapat dijalankan di perangkat komputer. Ukuran dari multimedia pembelajaran ionteraktif tersebut 106MB dengan format .exe yang diakses melalui PC/laptop.

KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini membantu pengguna, terutama siswa dan guru dalam kegiatan balajar mengajar pada mata pelajaran animasi 2D & 3D kelas XI SMK Negeri 1 Sonder. Hasil pengujian menyatakan bahwa pengujian fungsional oleh ahli media memberikan hasil kelayakan sebesar 88,7%, yang menunjukkan aplikasi berfungsi dengan baik tanpa error. Pengujian materi oleh validator materi menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 92,5%, yang berarti konten aplikasi sesuai dengan kurikulum dan mendukung pencapaian kompetensi siswa. Pengujian usabilitas dengan melibatkan siswa memberikan hasil kelayakan sebesar 72,84%, menunjukkan aplikasi mudah digunakan, responsif, dan sesuai kebutuhan pengguna.

Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi multimedia pembelajaran ini layak dan efektif digunakan sebagai multimedia pembelajaran inovatif. Aplikasi ini tidak hanya membantu siswa memahami materi animasi 2D & 3D, tetapi juga menciptakan suasana belajar yang lebih menarik melalui integrasi fitur permainan ice breaking.

DAFTAR PUSTAKA

Angelika, M., Saputri, S. A., & Lestari, R. (2023). STUDI LITERATUR ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA GAME BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMBELAJARAN IPA DI SD. *Mimbar PGSD Flobamorata*, *1*(4), 257-265.

Baharun, H. (2016). Pengembangan media pembelajaran pai berbasis lingkungan melalui model assure. *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, *14*(2), 231-246.

Hanik, E. U., Puspitasari, D., Safitri, E., Firdaus, H. R., Pratiwi, M., & Inayah, R. N. (2022). Integrasi Pendekatan tpack (technological, pedagogical, content knowledge) guru sekolah dasar sikl dalam melaksanakan pembelajaran era digital. *JEID: Journal of Educational Integration and Development*, *2*(1), 15-27.

Hingide, M. N., Mewengkang, A., & Munaiseche, C. P. C. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif platform android pada mata pelajaran ppkn smk. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *1*(5), 557-566.

ISSN 2798-141X

Khiyarusoleh, U. (2016). Konsep Dasar Perkembangan Kognitif Pada Anak Menurut Jean Piaget: Array. *DIALEKTIKA Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Dasar*, *5*(1).

Mokalu, V. R., Panjaitan, J. K., Boiliu, N. I., & Rantung, D. A. (2022). Hubungan teori belajar dengan teknologi pendidikan. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *4*(1), 1475-1486.

Muhammed, A. (2016). *The Effects of Signaling Principle in a Song-Based Courseware on Students' Listening Skill and Motivation* (Doctoral dissertation, Universiti Sains Malaysia).

Saifulloh, A. M., & Darwis, M. (2020). Manajemen pembelajaran dalam meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar di masa pandemi covid-19. *Bidayatuna Jurnal Pendidikan Guru Mandrasah Ibtidaiyah*, *3*(2), 285-312.

Supari, K. P., Kenap, A. A., & Mewengkang, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Sekolah Menengah Pertama. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *1*(6), 700-708.

Suryanti, A., Putra, I. N. A. S., & Nurrahman, F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Energi Alternatif Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, *11*(2), 147-156.

Wahyu, R. (2013). *LKP: Pembuatan Iklan Coffee Corner dan Promotion Tool Pada Media Elektronik* (Doctoral dissertation, STIKOM Surabaya).

ISSN 2798-141X