

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile* Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Animasi 2D SMK Negeri 1 Tondano

Hernando Mahardhika Pongoliu¹, Alfrina Mewengkang², Daniel Riano Kaparang³

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

Correspondent Author:

nandopongoliu@gmail.com

Abstract — The aim of this research is to develop Mobile-based Learning Media Applications in 2D Animation Basics Subjects at SMK Negeri 1 Tondano which will be used for alternative teaching and learning processes. This research uses the Waterfall Development Method which has 4 stages, namely, Requirements Analysis, Design, System Implementation and Testing, and Maintenance and Operation. This research also uses Qualitative Research Methods combined with Waterfall at the Needs Analysis stage. Testing this application uses Black Box testing with 3 stages, namely Developer Test, Media Validator, and Material Validator. After conducting the Trial, the Researcher concluded that the Development of Mobile-based Learning Media Applications in 2D Animation Basics Subjects at SMK Negeri 1 Tondano is feasible for use in the Learning process and is in accordance with the concept of product design, and from the results of tests that have been carried out this application has run well based on development objectives and there are no errors that occur during application operation.

Keyword — Mobile Learning, Waterfall, Basic 2D Animation

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi Media Pembelajaran berbasis *Mobile* pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Animasi 2D di SMK Negeri 1 Tondano yang akan dipakai untuk alternatif proses belajar mengajar. Penelitian ini menggunakan Metode Pengembangan *Waterfall* yang memiliki 4 tahapan yaitu, Analisis Kebutuhan, Desain, Implementasi dan Pengujian Sistem, serta Pemeliharaan dan Pengoperasian. Penelitian ini juga menggunakan Metode Penelitian Kualitatif yang dikombinasikan dengan *Waterfall* pada tahapan Analisis Kebutuhan. Pengujian Aplikasi ini menggunakan pengujian Black Box dengan 3 tahapan yaitu *Developer Test*, *Validator Media*, dan *Validator Materi*. Setelah melakukan Uji Coba maka Peneliti mengambil kesimpulan bahwa Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran berbasis *Mobile* pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Animasi 2D di SMK Negeri 1 Tondano ini telah layak untuk digunakan pada proses Pembelajaran dan telah sesuai dengan konsep perancangan produk, dan dari hasil pengujian yang telah dilakukan aplikasi ini telah berjalan dengan baik berdasarkan tujuan pengembangan dan tidak terdapat kesalahan yang terjadi saat pengoperasian Aplikasi.

Kata kunci — *Mobile Learning*, *Waterfall*, Dasar Animasi 2D

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan unsur yang sangat vital dalam perkembangan sumber daya manusia. Fungsi utama pendidikan bagi manusia tidak hanya sebatas sebagai sarana atau fasilitas, tetapi lebih jauh lagi sebagai instrumen yang memudahkan, mengembangkan, dan membimbing individu menuju kehidupan yang lebih baik. Pendidikan bukan hanya

memberikan manfaat bagi diri sendiri, melainkan juga berkontribusi pada kemajuan dan kesejahteraan manusia secara keseluruhan.

Pentingnya pendidikan terletak pada perannya dalam membentuk peserta didik agar mampu mencapai proses pendewasaan dan kemandirian. Tujuan utama pendidikan adalah membekali individu dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, suksesnya pendidikan diukur bukan hanya dari segi pencapaian akademis, tetapi juga dari kemampuan peserta didik untuk mengambil inisiatif, mengembangkan diri, dan berkontribusi positif pada masyarakat.

Dalam era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, tantangan bagi para pendidik adalah untuk menjadikan proses pembelajaran lebih dinamis, aktif, dan kreatif. Guru diharapkan untuk terus berinovasi guna memperbarui metode pembelajaran agar sesuai dengan tuntutan zaman. Pembelajaran bukan lagi sekadar mentransfer informasi, tetapi melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar, baik secara individu maupun dalam kelompok. Kreativitas dan inovasi menjadi kunci dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan, sehingga dapat menghasilkan lulusan yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga siap menghadapi perubahan dinamis dalam masyarakat dan dunia kerja. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki pengaruh yang sangat besar dalam berbagai bidang kehidupan manusia, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi ini berpengaruh terhadap penggunaan alat-alat bantu mengajar di sekolah-sekolah dan lembaga-lembaga Pendidikan lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMK Negeri 1 Tondano pada tanggal 24 Mei 2023, terungkap bahwa guru mata pelajaran Dasar-dasar Animasi 2D kurang optimal dalam memanfaatkan media pembelajaran. Dampak dari keterbatasan ini adalah kurangnya daya tarik materi pelajaran sehingga siswa kurang tertarik dan tidak merasa termotivasi untuk belajar. Kondisi ini menjadi kritical karena motivasi belajar siswa memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

Ketidakoptimalan penggunaan media pembelajaran dapat menghambat potensi siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan efektivitas penggunaan media pembelajaran agar dapat lebih menarik perhatian siswa dan membangkitkan motivasi belajar. Hal ini menjadi sangat

penting dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK Negeri 1 Tondano.

II. KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Media erat kaitannya dengan proses pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa latin yang berarti medium. Arti kata medius adalah perantara, perantara, atau pengantar (Ega Rima Wati, 2016: 2). Menurut Azhar Arzyad (2016), kata “medium” berasal dari kata latin medius yang secara harafiah berarti “pusat”, “tengah”, atau “pengantar”. Menurut Arief S. Sadirman dkk (2006: 7), media adalah suatu media yang dikirimkan oleh seorang pengirim sedemikian rupa sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, minat dan perhatian siswa sedemikian rupa sehingga terjadilah proses pembelajaran, bisa berupa apa saja yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan kepada penerimanya. Pembelajaran merupakan suatu alat yang menyampaikan pesan, merangsang pikiran, perasaan dan kemauan siswa, sehingga memudahkan timbulnya proses belajar dikalangan siswa.

B. Mobile Learning

Menurut Darmawan (2016), mobile learning sendiri merupakan solusi alternatif yang memerlukan penerapan layanan pembelajaran dimana saja dan kapan saja. Mobile Learning merupakan solusi yang menjadikan metode pembelajaran lebih mudah diakses mudah dan efektif. Dengan Mobile Learning, siswa dapat mengakses materi di perangkat apa pun dengan mudah, cepat dan tanpa batasan. Manfaat penerapan Mobile Learning sangat banyak, seperti kecepatan pemahaman peserta dan kemudahan peserta mereview pelatihan yang telah diterima. Menurut definisi tersebut, Mobile Learning adalah model pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi.

C. Dasar-dasar Animasi 2D

Animasi 2 dimensi adalah teknik pembuatan gambar bergerak yang menggunakan dua sumbu, yaitu sumbu horizontal (X) dan sumbu vertikal (Y), untuk menciptakan ilusi gerakan pada objek atau karakter dalam dunia animasi. Animasi 2D umumnya digunakan dalam film animasi, video game, iklan, dan media digital lainnya.

Prinsip-prinsip dasar pembuatan animasi 2 dimensi adalah seperangkat pedoman yang membantu animator menciptakan gerakan yang halus, realistis, dan menarik. Fungsi prinsip-prinsip ini adalah mengarahkan proses pembuatan animasi, menghasilkan ilusi gerakan yang baik, dan meningkatkan pengalaman penonton.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan metode penelitian kualitatif dengan mengadopsi pendekatan analisis dalam implementasi metode pengembangan waterfall.

Metode kualitatif adalah cara penelitian untuk memahami dan menjelaskan makna serta konteks sosial dari suatu peristiwa. Dalam metode ini, peneliti mencari pandangan, sikap, dan interpretasi pribadi orang atau kelompok, dengan memperhatikan pentingnya konteks sosial dan budaya. Pengumpulan data kualitatif mencakup wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Analisis dilakukan dengan mencari pola, tema, dan makna dari data, memberikan pemahaman mendalam dan kontekstual terhadap peristiwa yang diteliti.

Menghubungkan metode kualitatif dengan metode waterfall melibatkan penggabungan pemahaman mendalam tentang masalah yang diidentifikasi pada awalnya. Dalam metode waterfall, identifikasi masalah dan analisis awal dapat menggunakan pendekatan kualitatif untuk menggali inti dan konteks masalah. Temuan dari analisis kualitatif dapat membentuk dasar untuk merancang solusi atau perubahan pada tahap desain waterfall. Proses implementasi dan evaluasi yang berulang kemudian dapat mempertimbangkan hasil kualitatif, memungkinkan penyesuaian berdasarkan pemahaman kontekstual dan pandangan pengguna. Revisi selama implementasi dapat dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisis kualitatif, dan sintesis hasil akhir melibatkan temuan kualitatif untuk memberikan pemahaman lebih mendalam tentang keberhasilan dan masalah yang diidentifikasi selama pengembangan. Dengan cara ini, integrasi metode kualitatif pada tahap tertentu dalam metode waterfall memperkaya proses pengembangan dengan dimensi kontekstual dan interpretatif.

B. Metode Pengembangan

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Waterfall. Metode Waterfall adalah pendekatan SDLC (Software Development Life Cycle) pertama yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Urutan metode Waterfall adalah berurutan, dimulai dari proses perencanaan sistem, analisis, perancangan, dan implementasi.



Gambar 1. Metode Waterfall

Metodologi ini diimplementasikan dengan menggunakan pendekatan sistematis, dimulai dari tahap kebutuhan sistem kemudian berlanjut ke tahap analisis, desain, pengkodean, pengujian/verifikasi, dan pemeliharaan. Langkah-langkah tersebut harus diselesaikan satu per satu, Anda tidak dapat

melanjutkan ke langkah berikutnya dan melanjutkan secara berurutan.

1) Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan melibatkan identifikasi dan pemahaman mendalam terhadap kebutuhan pengguna dan stakeholder aplikasi. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi, analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta pembuatan dokumen kebutuhan. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mendefinisikan secara jelas apa yang harus dicapai oleh aplikasi dan menetapkan batasan serta persyaratan yang harus dipenuhi.

2) Desain

Pada tahap desain, fokus diberikan pada perancangan solusi yang akan memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan. Ini melibatkan merancang arsitektur sistem, antarmuka pengguna, basis data, serta desain komponen dan modul aplikasi. Desain ini harus menggambarkan dengan jelas bagaimana sistem akan bekerja, bagaimana komponen akan saling berinteraksi, dan bagaimana antarmuka pengguna akan dirancang. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menciptakan panduan yang jelas bagi implementasi selanjutnya.

3) Implementasi dan Pengujian Sistem

Tahap implementasi dan pengujian sistem melibatkan penerjemahan desain ke dalam kode program dan pembangunan sistem secara keseluruhan. Implementasi meliputi penulisan kode, integrasi komponen, dan pengembangan fitur-fitur aplikasi. Setelah implementasi, dilakukan pengujian sistem untuk memverifikasi bahwa sistem berfungsi dengan benar dan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Pengujian ini mencakup pengujian fungsionalitas, pengujian performa, dan pengujian kesalahan.

4) Pemeliharaan dan Pengoperasian

Tahap pemeliharaan dan pengoperasian dalam metode waterfall melibatkan penggunaan dan pemeliharaan sistem yang telah dibangun. Pada tahap ini, aplikasi media pembelajaran yang di kembangkan disiapkan untuk digunakan oleh pengguna akhir. Pemeliharaan dilakukan untuk menangani masalah yang mungkin timbul selama penggunaan aplikasi, seperti memperbaiki bug, melakukan pembaruan, dan meningkatkan fitur sesuai kebutuhan pengguna. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan aplikasi berjalan dengan baik, tetap memenuhi kebutuhan pengguna, dan memberikan manfaat yang berkelanjutan.

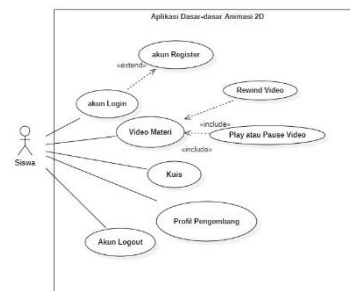
mendapatkan pemahaman lebih mendalam, peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran, memungkinkan pengumpulan pandangan langsung terkait kendala dalam pemanfaatan media pembelajaran dan Mobile Learning.

Tahap analisis dilakukan dengan mengevaluasi hasil observasi, wawancara, dan analisis silabus. Peneliti melakukan analisis holistik terhadap temuan-temuan ini untuk mengidentifikasi masalah utama yang perlu diatasi dalam pengembangan metode pembelajaran berbasis Mobile Learning. Melalui pendekatan kualitatif ini, peneliti memperoleh pemahaman yang mendalam tentang kompleksitas masalah, memungkinkan penafsiran yang kontekstual terhadap temuan, dan membentuk dasar pemahaman yang diperlukan untuk mengarahkan proses selanjutnya dalam metode waterfall, termasuk desain, pengkodean, pengujian, dan implementasi. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk merinci nuansa masalah dan mengeksplorasi dimensi kualitatif yang penting dalam konteks perbaikan pengembangan media pembelajaran.

2) Desain

Pada tahap desain dalam metode waterfall, peneliti telah melakukan persiapan dan pembuatan beberapa desain sistem dan UI/UX yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran di Android Studio menggunakan bahasa pemrograman Kotlin. Beberapa desain yang telah saya siapkan antara lain *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *ER Diagram*, *Sequence Diagram*, *Use Case Diagram*, dan *mockup UI/UX*.

a) Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

Tabel 1. Deskripsi Use Case Akun Login.

Nama Use Case	Akun Login
Actor	Siswa
Deskripsi	Siswa diharuskan Login Terlebih dahulu agar dapat masuk ke Halaman Utama
Pre Condition	Tampilan Daftar Aplikasi Android
Flow of Event	
Actor	System
1. Membuka Aplikasi	

IV. HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1) Analisis Kebutuhan

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan metode penelitian kualitatif dengan mengadopsi pendekatan analisis dalam implementasi metode pengembangan waterfall. Langkah awal melibatkan identifikasi masalah di SMK Negeri 1 Tondano melalui observasi, di mana dua masalah utama diidentifikasi: kurangnya kreativitas guru dalam menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi dan penyajian materi yang monoton, yang dapat mengakibatkan pengalaman belajar yang kurang menarik. Untuk

	2. Menampilkan Halaman <i>Login</i>
3. Mengisi Form <i>Login</i>	
	4. Menampilkan Halaman Utama
Alternative Flow	
Actor	System
1. Membuka Aplikasi	
	2. Menampilkan Halaman <i>Login</i>
3. Menekan tombol <i>Register</i>	
	4. Menampilkan Halaman <i>Register</i>
5. Mengisi Form <i>Register</i>	
6. Menekan tombol REGISTER	
	7. Notifikasi Mengambang Register Berhasil
8. Menekan tombol <i>Login</i>	
	9. Menampilkan Halaman <i>Login</i>
10. Mengisi Form <i>Login</i>	
	11. Menampilkan Halaman Utama
Error Flow	Jika Form tidak sesuai maka sistem tidak bisa melanjutkan
Post Condition	Menampilkan Halaman Utama

Tabel 2 Deskripsi Use Case Video Materi.

Nama Use Case	Video Materi
Actor	Siswa
Deskripsi	Siswa melihat Video Materi yang bisa di <i>Pause</i> atau <i>Play</i> dan <i>Rewind</i> Pemutaran Video Materi
Pre Condition	Tampilan Halaman Aktivitas
Flow of Event	
Actor	System
1. Memilih salah satu Materi Pembahasan	

	2. Menampilkan Halaman Pemutaran Video sesuai dengan Pembahasan
3. Menekan Tombol <i>Play</i>	
	4. Mulai Menjalankan Video Materi
5. Menekan Tombol <i>Rewind</i>	
	6. Pemutaran Video Mundur 5 detik ke belakang
7. Menekan Tombol <i>Pause</i>	
	8. Menghentikan pemutaran Video
9. Menekan Tombol Lanjutkan	
	10. Menampilkan Halaman Kuis
Error Flow	-
Post Condition	Menampilkan Halaman Kuis

Tabel 3 Deskripsi Use Case Kuis

Nama Use Case	Kuis
Actor	Siswa
Deskripsi	Siswa memilih salah satu jawaban dari pertanyaan yang ditampilkan dengan jawaban yang benar berwarna Hijau dan jawaban yang salah berwarna Merah
Pre Condition	Tampilan Halaman Kuis
Flow of Event	
Actor	System
1. Memilih salah satu jawaban	
	2. Memeriksa jawaban yang dipilih Benar atau Salah
	3. Menampilkan Jawaban benar dengan warna Hijau dan salah dengan warna Merah
4. Menekan tombol Lanjutkan	
	5. Memeriksa jika sudah berada pada pertanyaan terakhir

	6. Jika belum maka poin 1-5 di ulang
	7. Jika sudah, sistem menampilkan Halaman Utama
Error Flow	-
Post Condition	Menampilkan Halaman Utama

Tabel 4 Deskripsi Use Case Profil Pengembang

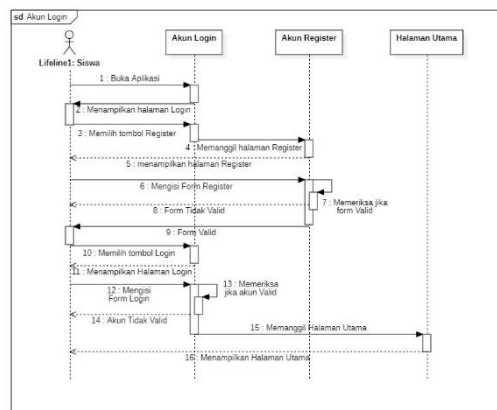
Nama Use Case	Profil Pengembang
Actor	Siswa
Deskripsi	Memilih tombol Profil Pengembang dan menampilkan <i>popup</i> Profil dari pengembang Aplikasi
Pre Condition	Tampilan Halaman Lainnya
Flow of Event	
Actor	System
1. Memilih Tombol Profil Pengembang	
	2. Menampilkan <i>popup</i> Profil Pengembang Aplikasi
Error Flow	-
Post Condition	Menampilkan <i>popup</i> Profil Pengembang Aplikasi

Tabel 5 Deskripsi Use Case Akun Logout

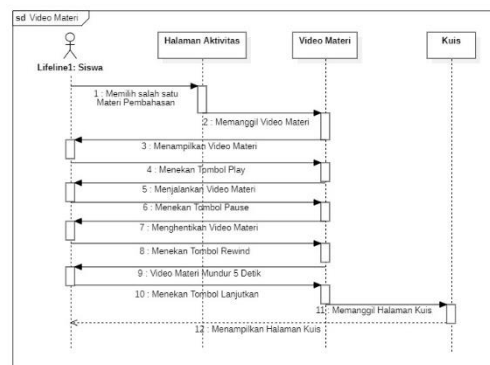
Nama Use Case	Akun Logout
Actor	Siswa
Deskripsi	Memilih tombol <i>Logout</i> agar Siswa dapat keluar dari Akun
Pre Condition	Tampilan Halaman Lainnya
Flow of Event	
Actor	System
1. Memilih Tombol <i>Logout</i>	
	2. Menampilkan Halaman Login
Error Flow	-
Post Condition	Menampilkan Halaman Login

b) Sequence Diagram

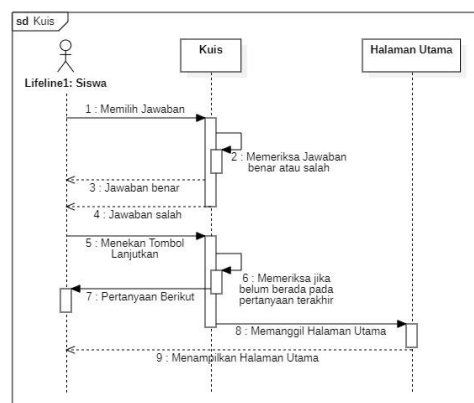
Diagram urutan (*sequence diagram*) adalah jenis diagram interaksi dalam pemodelan sistem yang menggambarkan bagaimana objek-objek berinteraksi dalam suatu skenario atau proses tertentu. Diagram ini memperlihatkan urutan pesan atau panggilan metode antara objek-objek yang terlibat dalam suatu skenario, sehingga memberikan gambaran visual tentang alur eksekusi dari suatu aktivitas atau proses.



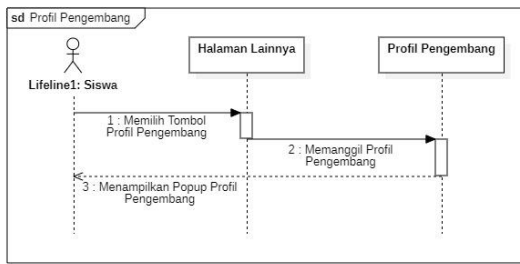
Gambar 2. Sequence Diagram Akun Login



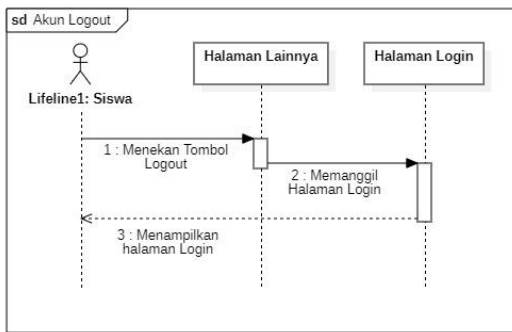
Gambar 3. Sequence Diagram Video Materi



Gambar 4. Sequence Diagram Kuis

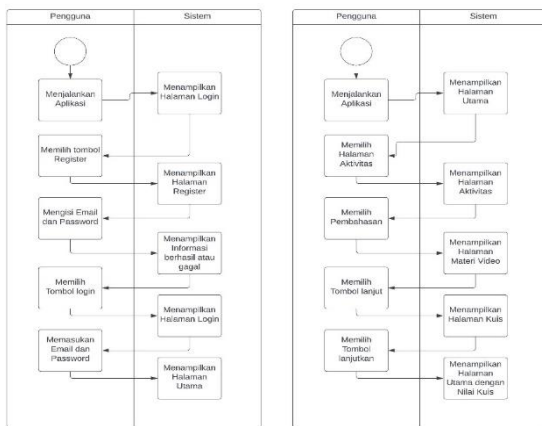


Gambar 5. Sequence Diagram Profil Pengembang



Gambar 6. Sequence Diagram Akun Logout

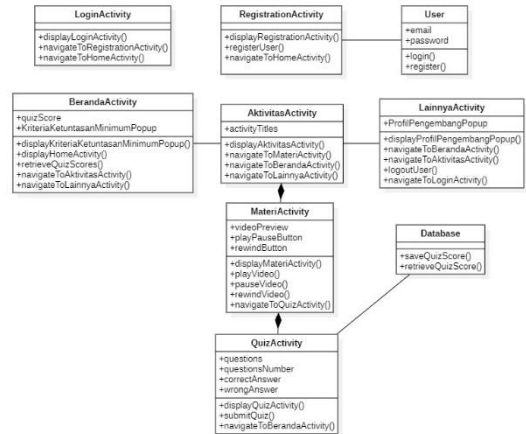
c) Activity Diagram



Gambar 7. Activity Diagram

Pada activity di atas terdiri dari dua activity diagram, yaitu diagram melakukan registrasi akun dan akun login, dan diagram aktivitas pada saat menjalankan aplikasi.

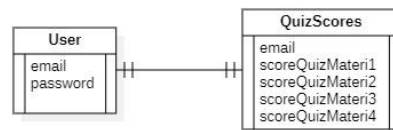
d) Class Diagram



Gambar 8. Class Diagram

Pada class diagram, terdiri dari beberapa class. Yang pertama yaitu class LoginActivity yang memiliki komponen bawah seperti menampilkan halaman LoginActivity, navigasi untuk ke halaman RegistrationActivity, dan navigasi untuk ke Halaman Utama.

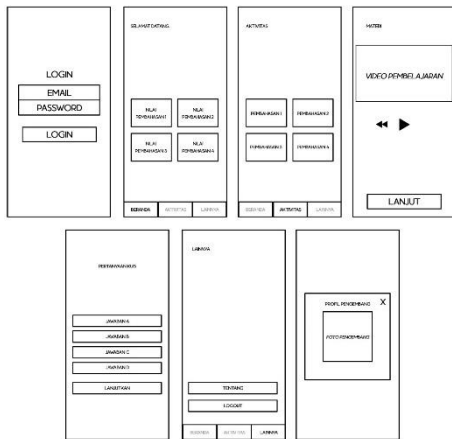
e) ER Diagram



Gambar 9. ER Diagram

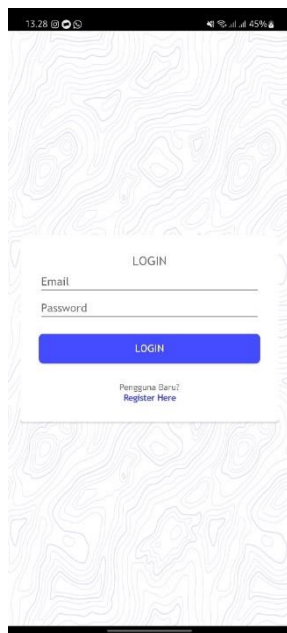
ER Diagram adalah model database, pada diagram di atas hanya memiliki 2 entity yaitu entity user dan quizScores. Pada entity user memiliki atribut email dan password, dan pada entity QuizScores memiliki atribut email, scoreQuizMateri1, scoreQuizMateri2, scoreQuizMateri3, scoreQuizMateri4. Hubungan 2 entity di atas memiliki hubungan only one to only one.

f) *Storyboard UI*



Gambar 10. *Storyboard UI Aplikasi*

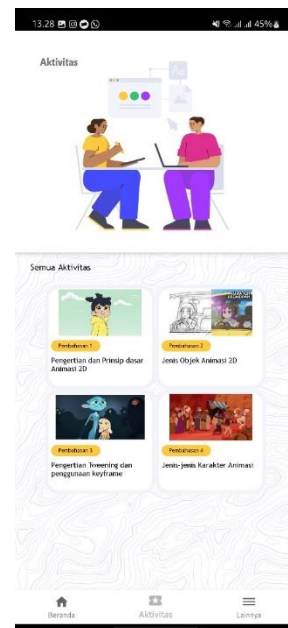
g) *Mockup UI/UX*



Gambar 11. *Tampilan Halaman Login*



Gambar 12. *Tampilan Halaman Beranda*



Gambar 13. *Tampilan Halaman Aktivitas*



Gambar 14. Tampilan Halaman Video Pembahasan



Gambar 15. Tampilan Halaman Kuis

3) Implementasi dan Pengujian Sistem

a) Implementasi

Tahap implementasi melibatkan penulisan kode program untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran berbasis Android sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini, Peneliti akan mengimplementasikan logika bisnis, antarmuka pengguna, dan integrasi komponen-komponen yang diperlukan dalam aplikasi.

b) Pengujian Sistem

Setelah implementasi, dilakukan pengujian sistem untuk memverifikasi bahwa sistem berfungsi dengan benar dan

memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Pengujian ini mencakup pengujian fungsionalitas, pengujian performa, dan pengujian kesalahan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan Pengujian Sistem blackbox. Dalam tahap ini peneliti menggunakan 3 macam pengujian yaitu pengujian Developer, pengujian validator media, dan pengujian validator materi.

1) Pengujian Developer

Tabel 6 Pengujian Developer

No	User Story	Detail	Test Case Description	Test Case Procedure	Expected Output	Status
1	Sebagai user saya dapat melakukan registrasi	Mengisi email dan password untuk registrasi	Memeriksa apakah dapat memilih tombol registrasi	Klik tombol registrasi	Menampilkan info registrasi berhasil	Ok
2	Sebagai user saya dapat melakukan login	Mengisi email dan password untuk login	Memeriksa apakah dapat memilih tombol login	Klik tombol login	Menampilkan halaman beranda	Ok
3	Sebagai user saya dapat memilih tombol aktivitas	Memilih tombol aktivitas	Memeriksa apakah dapat memilih tombol aktivitas	Klik tombol aktivitas	Menampilkan halaman aktivitas	Ok
4	Sebagai user saya dapat memilih tombol lainnya	Memilih tombol lainnya	Memeriksa apakah dapat memilih tombol lainnya	Klik tombol lainnya	Menampilkan halaman lainnya	Ok
5	Sebagai user saya dapat memilih tombol materi pembahasan	Memilih tombol materi pembahasan	Memeriksa apakah dapat memilih tombol materi pembahasan	Klik tombol materi pembahasan	Menampilkan materi pembahasan	Ok
6	Sebagai user saya dapat play/pause video pembahasan	Memilih tombol play/pause	Memeriksa apakah dapat memilih tombol play/pause	Klik tombol play/pause	Menjalankan atau menghentikan video pembahasan	Ok
7	Sebagai user saya dapat reverse video pembahasan	Memilih tombol reverse	Memeriksa apakah dapat memilih tombol reverse	Klik tombol reverse	Mengembalikan ke 5 detik yang lalu pada video pembahasan	Ok
8	Sebagai user saya	Memilih tombol	Memeriksa apakah	Klik tombol	Menampilkan	Ok

	dapat memilih tombol lanjut untuk kuis	lanjut untuk kuis	dapat memilih tombol lanjut untuk kuis	lanjut untuk kuis	halaman kuis	
9	Sebagai user saya dapat memilih salah satu tombol jawaban	Memilih tombol jawaban	Memeriksa apakah dapat memilih tombol jawaban	Klik tombol jawaban	Memeriksa apakah jawaban benar atau salah	Ok
10	Sebagai user saya dapat menyelesaikan kuis	Memilih tombol lanjutkan untuk menyelesaikan kuis	Memeriksa apakah dapat memilih tombol lanjutkan untuk menyelesaikan kuis	Klik tombol lanjutkan untuk menyelesaikan kuis	Memeriksa apakah halaman utama dengan nilai kuis	Ok
11	Sebagai user saya dapat memilih tombol tentang	Memilih tombol tentang	Memeriksa apakah dapat memilih tombol tentang	Klik tombol tentang	Memeriksa apakah profil pengembangan	Ok
12	Sebagai user saya dapat memilih tombol logout	Memilih tombol logout	Memeriksa apakah dapat memilih tombol logout	Klik tombol logout	Memeriksa apakah halaman login	Ok

2) Validator Media

Pada pengujian media, fokusnya adalah menguji antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) dari aplikasi media pembelajaran. Peneliti akan mengevaluasi tampilan visual aplikasi, kejelasan dan konsistensi elemen antarmuka, serta navigasi yang mudah digunakan. Tujuan utama adalah untuk menciptakan pengalaman pengguna yang intuitif, menarik, dan efektif dalam memfasilitasi proses pembelajaran. Validasi ahli media dilakukan oleh dosen jurusan pendidikan teknologi informasi dan komunikasi fakultas teknik UNIMA yaitu: Keith F. Ratumbuisang, S.Pd, M.Pd, M.Sc., Hasil penilaian ahli media dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7 Pengujian Validator Media

No.	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Skor
1	Kesesuaian dalam pemilihan ukuran teks	Ukuran teks masih dapat terbaca dengan jelas dan tidak menyusahkan dalam pencarian	3
2	Kesesuaian pemilihan jenis teks	Pengguna masih dapat membaca dengan mudah pada teks yang ada dan mudah dibaca	4
3	Kesesuaian dalam	Latar belakang yang digunakan tidak mencolok	4

	pemilihan latar belakang Aplikasi	sehingga isi yang ditampilkan dapat terlihat dengan baik	
4	Kesesuaian penggunaan warna	Warna yang digunakan terlihat dinamis sehingga isi yang ditampilkan dapat terlihat dengan baik	4
5	Kejelasan Sajian Video dengan Materi	Video yang ditampilkan sesuai dan dapat dipahami sesuai dengan Materi yang digunakan	4
6	Kesesuaian Video dengan Kuis	Kuis yang diberikan sesuai dengan materi yang ada pada Video	4
7	Kejelasan bentuk navigasi pada menu	Navigasi pada menu terlihat jelas dan berfungsi dengan baik	3
8	Konsistensi tampilan	Menu yang ditampilkan serupa bentuknya dengan menu lainnya	4
9	Kesesuaian peletakan teks	Peletakan teks sesuai dengan informasi yang akan di ambil atau yang di tampilkan	4
10	Kejelasan dalam bagian kuis	Pengguna bisa langsung menjawab pertanyaan dengan sesuai dan dapat mengetahui mana jawaban yang benar	4
11	Kesesuaian nilai dari kuis	Sesuai nilai yang ditampilkan pada beranda dengan hasil kuis yang telah pengguna isi	4
12	Kejelasan tampilan registrasi dan login	Tampilan registrasi dan login yang jelas sehingga dapat memudahkan pengguna	4
13	Kejelasan pada tombol Logout	Pengguna dapat menggunakan tombol Logout jika ingin mengubah akun	4
Rata-rata			3,85

3) Validator Materi

Dalam pengujian materi, fokus utama adalah menguji pembelajaran yang ada di aplikasi media pembelajaran. Ini melibatkan memastikan bahwa konten pembelajaran, seperti materi, modul, soal, dan latihan, telah diimplementasikan dengan benar dalam sistem. Validasi ahli materi melakukan validasi produk multimedia pembelajaran. Validasi ahli materi dilakukan oleh guru mata pelajaran yaitu: Angle Lia Rau, S.Pd, Hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8 Pengujian Validator Materi

No.	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Skor
1	Kejelasan tujuan	Tujuan aplikasi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
2	Kejelasan pembahasan Materi	Kompetensi yang dipakai sesuai dengan Silabus	3
3	Kejelasan penyajian Materi	Materi sesuai dengan bahan ajar	3
4	Petunjuk belajar	Penggunaan aplikasi ini akan diberikan petunjuk pembelajaran sehingga mudah dimengerti	3
5	Kelengkapan Materi	Materi yang diberikan sesuai dengan Silabus	3
6	Kejelasan Bahasa yang digunakan	Jenis teks dan isi materi pada aplikasi terurut dan jelas untuk dipelajari	4
7	Kecukupan Evaluasi	Dalam aplikasi dapat dilakukan evaluasi dengan beberapa soal yang diberikan	4
8	Kesesuaian Evaluasi dengan tujuan	Evaluasi yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
Rata-rata			3,38

4) Pemeliharaan dan Pengoperasian

Dalam pemeliharaan aplikasi media pembelajaran, kami telah mengikuti arahan dari ahli media dan ahli materi. Proses pemeliharaan ini melibatkan pengecekan dan perbaikan terhadap konten materi, seperti materi pembelajaran, modul, soal, dan latihan, sesuai dengan saran dan rekomendasi dari ahli materi. Selain itu, kami juga memperhatikan aspek visual dan pengalaman pengguna (UI/UX) dengan mengikuti panduan dan masukan dari ahli media untuk meningkatkan antarmuka pengguna, tampilan visual, serta navigasi aplikasi. Dengan mengandalkan panduan ahli dalam bidang media dan materi, kami dapat memastikan bahwa pemeliharaan aplikasi media pembelajaran dilakukan dengan tepat dan sesuai standar yang ditetapkan.

pengoperasian merujuk pada tahap di mana sistem yang telah dikembangkan secara penuh diimplementasikan dan dijalankan secara aktif. Proses ini melibatkan penggunaan sistem oleh pengguna akhir atau pihak yang bertanggung jawab atas penggunaan sistem tersebut.

B. Pembahasan

Dalam pengembangan media pembelajaran Dasar-dasar Animasi berbasis Mobile ini, kami menggunakan metode waterfall dan metode kualitatif dengan tahapan-tahapan yang meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi dan pengujian sistem, serta pemeliharaan dan pengoperasian. Tahap analisis kebutuhan melibatkan observasi, wawancara dengan guru, dan evaluasi hasil untuk mengidentifikasi kendala dalam penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dan Mobile Learning secara mendalam. Tahap desain mencakup pembuatan beberapa UML diagram dan desain Interface UI/UX berdasarkan temuan kualitatif dari analisis sebelumnya. Tahap implementasi dan pengujian sistem melibatkan penerapan logika aplikasi, pengujian fungsionalitas, dan fitur-fitur aplikasi, seperti memeriksa tombol registrasi, login, pemilihan aktivitas, dan lainnya, dengan expected output yang telah ditentukan. Terakhir, tahap pemeliharaan dan pengoperasian berfokus pada memastikan aplikasi berjalan dengan baik, menjaga keandalan, serta melakukan pemeliharaan rutin dan perbaikan jika diperlukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran Dasar-dasar Animasi berbasis Mobile yang menarik dan mudah dipahami, serta membantu proses belajar mengajar baik bagi guru maupun murid.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peneliti telah berhasil menciptakan dan mengembangkan Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Dasar-dasar Animasi 2D sebagai solusi untuk mengatasi beberapa masalah penelitian yang diajukan.

Pertama-tama, aplikasi ini dapat membantu meningkatkan kreativitas penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi oleh guru dalam konteks pembelajaran di sekolah. Dengan menyediakan platform yang inovatif dan menarik, guru dapat dengan mudah mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pengajaran mereka, menjadikan pembelajaran lebih menarik dan efektif.

Selain itu, Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Dasar-dasar Animasi 2D juga dapat memberikan variasi yang diperlukan dalam penyajian materi pembelajaran. Ini membantu mengatasi kejenuhan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar, karena penggunaan elemen animasi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik.

Selanjutnya, melalui pemanfaatan mobile learning, aplikasi ini dapat mengoptimalkan pembelajaran dengan meningkatkan keterlibatan dan fleksibilitas peserta didik. Dengan akses yang mudah melalui perangkat mobile, peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja, memungkinkan adaptasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan individual mereka.

VI. DAFTAR ACUAN

- Abdul. (2023, April 19). Apa itu Aplikasi *Capcut*?. Diambil 3 Juni 2023, dari <https://mojokbisnis.com/aplikasi-capcut/>.
- Adminlp2m. (2022, Juni 7). Metode *Waterfall* – Definisi dan Tahap-tahap Pelaksanaannya. Diambil 3 Juni 2023, dari <https://lp2m.uma.ac.id/2022/06/07/metode-waterfall-definisi-dan-tahap-tahap-pelaksanaannya/>.
- Anendya, A. (2023, Maret 26). Mengenal *Kotlin* Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Developer. Diambil 3 Juni 2023, dari <https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-kotlin/>.
- Darmawan, D. (2016). *Mobile learning* sebuah aplikasi teknologi pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Graham, C. R. (2006). *Blended learning systems. The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs, 1, 3-21.*
- Kurniawati, I. D. (2018). Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan Pemahaman konsep mahasiswa. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68-75.
- Oriza. (2022, Agustus 31). Mengenal Android Studio : Pengertian, Manfaat, fitur, dan Cara Install. Diambil 25 Mei 2023, dari <https://idmetafora.com/news/read/701/Mengenal-Android-Studio-Pengertian-Manfaat-fitur-dan-Cara-Install.html>.
- Purnomo, E. A., Dalyono, B., & Handayani, S. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Matakuliah Statistika Pendidikan. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 5(2), 117-120.
- Sommerville, Ian. (2011). *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta: Erlangga.
- Supit, Alfarits. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran IPA berbasis Mobile di SD GMIM II Remboken. (Skripsi Sarjana, Universitas Negeri Manado).
- Winarsih, Anni dkk. (2008). *IPA Terpadu*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.