BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan *smarphone* dan Aplikasi *mobile* telah menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari, mengubah cara orang berkomunikasi, bekerja hingga sampai mengakses informasi. Dalam beberapa tahun terakhir peningkatan jangkauan internet dan perkembagan teknologi *mobile* telah mengakibatkan peningkatan signifikan dalam jumlah penggunaan *Android/ smarphone* diseluruh dunia.

Berdasarkan pengamatan di lapangan hampir setiap kalangan remaja telah memiliki setidaknya satu buah *smarphone,* dan waktu yang di gunakan untuk mengakses aplikasi *mobile* terus miningkat. Aplikasi *mobile* mencakup berbagai kategori mulai dari media sosial, hiburan hingga Pendidikan yang menawarkan kemudahan dalam aspek kehidupan.

Toyo, dkk (2022) menyimpulkan "Kehadiran Teknologi Informasi dan Komunikas terutama komputer dan internet sudah lama dimanfaatkan oleh negara-negara maju. Misalnya, di negara seperti Inggris, Amerika, dan Jepang". Dalam bidang pendidikan, teknologi mengubah secara signifikan cara kita belajar dan mengakses pengetahuan. *Platform* pembelajaran *online*, alat digital, dan perangkat lunak pendidikan memungkinkan siswa menyerap pengetahuan di luar ruang kelas. Hal ini juga memberikan akses terhadap pendidikan bagi

masyarakat dari semua latar belakang dan wilayah geografis, sehingga mengurangi kesenjangan dalam kesempatan belajar.

Saat ini dalam dunia Pendidikan minim sekali pengenalan dan pembelajaran pengenalan tokoh-tokoh tentang ilmuan muslim yang berpengaruh di dunia, yang seharusnya dikenalkan kepada genarasi penerus bangsa Indonesia sejak sudah mulai memasuki bangku pendidikan.

Ilmuwan Muslim adalah cendekiawan dan pemikir yang terlibat sepanjang masa keemasan kebudayaan Islam, yang berlangsung dari abad kedelapan hingga keempat belas Masehi. Mereka terkenal karena keterbukaan mereka terhadap informasi dari berbagai budaya dan tradisi, serta pendekatan multidisiplin mereka terhadap mata pelajaran ilmiah termasuk matematika, astronomi, kedokteran, dan filsafat. Meskipun memiliki pandangan keagamaan yang mendalam, mereka menunjukkan kemampuan kritis dan analitis yang sangat baik dalam pendekatan ilmiah. Ilmuwan Muslim telah menyumbangkan penemuan dan kemajuan penting, termasuk kemajuan aljabar, kontribusi dalam bidang kedokteran, dan penciptaan optik.

Hal ini dalam sejarah Islam dibuktikan dengan maraknya perkembangan ilmu dari berbagai bidang dan munculnya ratusan bahkan ribuan sarjana Muslim. Penghargaan Islam terhadap akal dan ilmu pengetahuan bukan hanya basa-basi, karena hal itu telah dilaksanakan dan dipraktekkan oleh para ulama, atau kaum terpelajar Islam, yang luar biasa jumlahnya (Jailani, I. A. ,2023).

Salah satu ilmuwan Muslim yang hidup pada abad kesembilan Masehi ini banyak dianggap sebagai pendiri aljabar. Bukunya, "Al-Kitab al-Mukhtasar fi

Hisab al-Jabr wal-Muqabala" (Buku Ringkas Perhitungan dengan Aljabar dan Penyeimbangan), dianggap sebagai karya penting dalam sejarah matematika aljabar. Al-Khwarizmi tidak hanya mengemukakan konsep aljabar, tetapi juga memberikan metode dan prosedur sistematis untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan persamaan dan variabel. Kontribusi Al-Khwarizmi pada aljabar mempunyai dampak yang signifikan tidak hanya pada evolusi matematika, tetapi juga pada banyak mata pelajaran lainnya, termasuk ilmu komputer dan teknologi modern.

Informasi tentang ilmuwan muslim seringkali tersebar di berbagai sumber dan tidak dapat diakses secara keseluruhan, sehingga mengakibatkan penyebaran informasi di kalangan masyarakat umum. Banyak kontribusi signifikan para ilmuwan Muslim di bidang matematika, kedokteran, astronomi, dan kimia yang masih sedikit diketahui. Materi ini biasanya bersumber dari buku, jurnal akademis, artikel, dan situs independen, sehingga menyulitkan individu untuk memiliki pemahaman menyeluruh tentang sejarah dan pencapaian ilmuwan Muslim. Ketidakteraturan dan fragmentasi informasi ini menghambat upaya untuk memahami dan menghargai kekayaan sejarah ilmiah peradaban Islam.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan aplikasi media pengenalan tokoh-tokoh ilmuwan muslim sesegera mungkin agar anak-anak Sekolah menegah pertama dapat meneladani dan mengenal lebih jauh tokoh-tokoh keilmuan Islam tersebut. Hal ini juga dapat membantu tumbuh kembang anak secara mental dan

perilaku, karena dengan mengajak anak memahami dan menganalisis sejarah singkat tokoh Islam, mereka dapat belajar banyak hal dan menerapkannya sebagai contoh dalam kehidupan sehari-hari. Mereka tidak hanya akrab dengan para ilmuwan Barat, tetapi juga para pemimpin Islam yang telah memelopori kemajuan teknis di zaman kita.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "bagaimana merancang aplikasi tentang pengenalan tokoh ilmuwan Muslim untuk siswa sekolah menengah pertama?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu untuk mengetahui bagaimana cara merancang aplikasi tentang pengenalan tokoh ilmuwan Muslim untuk siswa sekolah menengah pertama.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang diteliti, peneliti juga membatasi beberapa hal dalam penelitian ini diantaranya:

Aplikasi ini menjelskan tentang 3 tokoh ilmuwan Muslim (Jabir Bin Hayyan, Al- Khawarizmi dan Ibnu Sina) berupa 3D, teks dan animasi dari Jabir Bin Hayyan.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, maka manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagi Penulis

   Penulis dapat mengimplementasikan ilmu yang didapat selama proses perkuliahan.

2. Bagi Akademik

   Informasi yang diperoleh dari penelitian ini dapat menjadi sumber inspirasii bagi penulis lain untuk mengeksplorasi lebih lanjut tentang ilmuwan muslim yang belum terungkap sepenuhnya. Penelitian ini juga akan membantu memperluas pemahaman kita tentang Sejarah sains global.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

1. Sanjaya, (2022). Universitas Muhammadiyah Bengkulu. “Perancangan Aplikasi Pembelajaran dan Pengenalan Cendikiawan Muslim Berbasis Android” Tujuan dari penelitian adalah Menghasilkan Aplikasi yang mudah dimengerti dalam memahami pengaruh cendikiawan muslim dalam perkembangan sains dan memberikan informasi kepada anak-anak mengenai tokoh muslim dalam mempengaruh perkembangan sains. Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Waterfall. Hasil yang dapat diakses dari penelitian ini adalah sebuah Aplikasi android yang berisikan informasi Biografi cendikiawan.
2. Hasibuan, (2023). Universitas Pamulang. “PERANCANGAN APLIKASI PENGENALAN TOKOH ILMUWAN ISLAM BERPENGARUH DI DUNIA BERBASIS ANDROID PADA SD ISLAM AL-AMANAH” Tujuannya untuk merancang sebuah aplikasi media pembelajaran berbasis android yang memperkenalkan tokoh-tokoh Islam dunia. Aplikasi tersebut bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mempelajari tentang tokoh tersebut.
3. Pijaelani, (2020). IBI DARMAJAYA Bandar Lampung. “Media Edukasi Pengenalan Tokoh Ilmuwan Muslim Berbasis Android”. Tujuan Penelitian ini adalah membuat sebuah media edukasi agar proses pembelajaran.

B. Kajian Teori

1. Media pembelajaran

Media Pembelajaran adalah Media pembelajaran adalah sebuah sarana pembelajaran yang digunakan oleh pengajar untuk mempermudah penyampaian materi saat mengajar di sekolah. Media pembelajaran sangat membantu guru dalam menyampaikan materi, dengan penggunaan media pembelajaran yang bervariasi menjadi salah satu solusi yang membuat siswa tertarik dengan materi yang disampaikan guru saat belajar tanpa merasa bosan. Media dalam perspektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis dalam ikut menentukan keberhasilan proses belajar mengajar. Sebab keberadaannya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri terhadap siswa. Media pembelajaran animasi merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk menyampaikan suatu materi karena siswa lebih tertarik dengan konten animasi dibandingkan dengan cara pembelajaran tradisional. Media pembelajaran terdiri atas 3 macam yaitu: Visual, Audio, dan Audio Visual.

2. Ilmuwan muslim

Ilmuwan Muslim adalah para ilmuwan yang mempraktikkan ilmu pengetahuan dan memberikan kontribusi dalam berbagai bidang, dengan karya-karya yang mencerminkan nilai-nilai dan warisan intelektual Islam. Mereka terlibat dalam penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan, dari matematika hingga kedokteran, dengan menggunakan metode ilmiah untuk memperluas pengetahuan manusia. Meskipun beragam dalam cara mereka mengintegrasikan agama dan ilmu

pengetahuan, banyak ilmuwan Muslim telah memberikan kontribusi besar bagi peradaban manusia.

Berikut adalah beberapa contoh ilmuwan Muslim terkenal dan kontribusi mereka:

a. Ibnu Sina (Avicenna): Seorang polymath Persia yang hidup pada abad ke-10 dan ke-11, Ibnu Sina merupakan salah satu tokoh terbesar dalam sejarah kedokteran. Karyanya yang paling terkenal adalah "*The Canon of Medicine*", yang menjadi buku teks standar di banyak universitas Eropa hingga abad ke-17.
b. Al-Khawarizmi: Matematikawan, astronom, dan ahli geografi Persia yang hidup pada abad ke-9. Dia dianggap sebagai "Bapak Aljabar", karena kontribusinya yang besar dalam pengembangan aljabar dan sistem angka Hindu-Arab, yang sekarang digunakan secara luas di seluruh dunia.
c. Alhazen (Ibnu al-Haytham): Seorang ilmuwan dan polymath Muslim dari abad ke-10 yang dikenal karena karyanya dalam bidang optika dan ilmu pengamatan. Karyanya, "Kitab al-Manazir" (The Book of Optics), merupakan karya penting dalam sejarah optika.

3. Model 3D



Gambar 2.1 Model 3D

Model 3D mewakili objek 3D menggunakan Koleksi poin dalam ruang 3D, dihubungkan dengan berbagai entitas geometris seperti segitiga, garis, permukaan lengkung, dan lain-lain menjadi pengumpulan data (poin dan informasi lainnya), model 3D dapat dibuat dengan tangan, algorithmically (model prosedural), atau scan. Konsep dasar pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau objek sehingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan objek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan di komputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan objek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi (Kristianto dkk, 2022)

3D modeling, atau pemodelan 3 Dimensi (3D), adalah sebuah proses di mana representasi tiga dimensi dari setiap latar atau objek diciptakan dengan cara memanipulasi polygon, edges, dan vertices dalam lingkungan simulasi tiga dimensi. Pemodelan 3D dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan

perangkat khusus yang memungkinkan seniman untuk menciptakan objek dengan cara memindai objek dunia nyata sehingga menghasilkan serangkaian titik-titik data yang dapat digunakan untuk merepresentasikan objek tersebut dalam bentuk digital. (Prasti dkk, 2023)

4. Blender



Gambar 2.2 Logo Blender

Blender adalah perangkat lunak sumber terbuka untuk pembuatan konten 3D. Blender menawarkan berbagai fitur untuk pemodelan, animasi, rendering, pengeditan video, dan banyak lagi. Blender digunakan oleh berbagai profesional di industri animasi, efek visual, desain game, arsitektur, dan banyak lagi. Karena Blender adalah sumber terbuka dan gratis, ini juga populer di kalangan hobiis dan pelajar yang ingin mempelajari dan bereksperimen dengan pembuatan konten 3D.

Blender adalah perangkat kreasi 3D yang bersifat gratis dan open source. Blender medukung seluruh alur kerja 3D seperi modeling, rigging, animasi, simulasi, *rendering, compositing* dan *motion tracking*, bahkan pengeditan video dan pembuatan *game*. (Zebua dkk, 2020).

Blender menawarkan solusi ekspor objek 3D yang kuat, fleksibel, dan serbaguna. Kemampuan ekspornya yang luas, integrasi dengan perangkat lunak

lain, dan dukungan komunitas yang besar menjadikannya pilihan yang sangat baik bagi para profesional dan penggemar 3D.

Blender mendukung berbagai format file 3D yang umum digunakan, seperti FBX, OBJ, STL, dan COLLADA. Fleksibilitas ini memudahkan pengguna untuk mentransfer model 3D ke berbagai perangkat lunak dan platform lain, seperti game engine, aplikasi desain grafis, atau printer 3D.

Berikut beberapa fitur yang umum digunakan dalam aplikasi Blander untuk membuat animasi 3D:

a. Transformasi

   Tranformasi merupakan salah satu dasar dalam blander yang digunakan untuk mengontrol posisi, rotasi, dan Skala dalam objek ruang 3D.

b. Keyframes

   keyframes adalah penanda pada garis waktu yang menentukan nilai suatu properti pada titik waktu tertentu. Properti ini dapat berupa apa saja, mulai dari posisi, rotasi, dan skala objek, hingga properti material, pencahayaan, dan kamera.

c. Texturing dan Shading

   Teksturing adalah proses menerapkan gambar 2D (tekstur) ke permukaan model 3D. Tekstur ini memberikan detail visual pada permukaan, seperti warna, pola, dan tekstur permukaan (misalnya, kasar, halus, bergelombang). Shading adalah proses menghitung bagaimana cahaya berinteraksi dengan permukaan model 3D. Ini menentukan bagaimana permukaan terlihat berdasarkan pencahayaan, material, dan properti permukaan.

d. Rigging

Rigging adalah proses pembuatan "kerangka" digital dalam model 3D. Kerangka ini, yang sering disebut "*armature*," terdiri dari serangkaian tulang (*bones*) yang saling terhubung.

e. Lighting

Lighting dalam 3D adalah proses mensimulasikan bagaimana cahaya berinteraksi dengan objek dan lingkungan dalam ruang virtual. Ini melibatkan penempatan dan konfigurasi sumber cahaya untuk menerangi adegan, menciptakan bayangan, pantulan, dan efek visual lainnya.

f. Rendering

Rendering adalah proses menghasilkan gambar 2D dari model 3D menggunakan perangkat lunak komputer.

5. Vuforia



Gambar 2.3 Logo Vuforia

Vuvoria adalah *platform* perangkat lunak yang sangat popular dan sering di gunakan untul membuat aplikasi *Augmen Reality* (AR). Dengan kata lain, vuvoria adalah sebuah “perangkat” yang memberikan pengembang alat dan kemampuan yang mereka perlukan untuk menciptakan pengalaman *Augmented Reality* yang interaktif.

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR (Nugroho, A dan Pramono, B. A).

Vuforia dikenal dengan kemampuan pelacakannya yang akurat dan andal. Teknologi *computer vision* Vuforia memungkinkan aplikasi AR untuk mengenali dan melacak objek 2D dan 3D secara real-time, bahkan dalam kondisi pencahayaan yang berbeda atau ketika objek sebagian tertutup. Kemampuan pelacakan Vuforia yang kuat ini didukung oleh beberapa faktor. Pertama, Vuforia menggunakan algoritma *computer vision* yang canggih untuk menganalisis gambar dan video yang ditangkap oleh kamera perangkat. Algoritma ini mampu mengidentifikasi dan mengekstrak fitur-fitur unik dari objek 2D dan 3D, seperti bentuk, tekstur, dan pola. Fitur-fitur ini kemudian digunakan untuk melacak objek secara real-time.

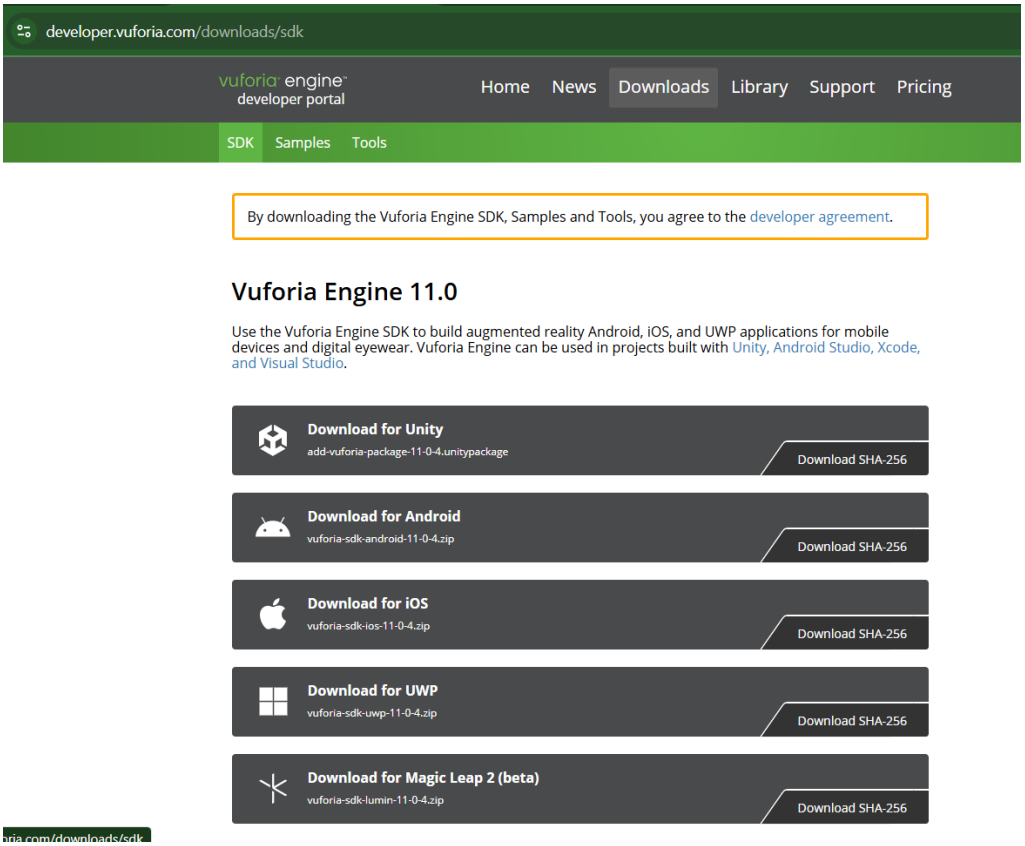
Kedua, Vuforia dioptimalkan untuk bekerja pada berbagai perangkat keras, termasuk *smartphone* dan tablet dengan berbagai kemampuan pemrosesan. Ini memastikan bahwa aplikasi AR yang menggunakan Vuforia dapat berjalan dengan lancar dan efisien pada berbagai perangkat.

Ketiga, Vuforia terus mengembangkan dan meningkatkan teknologi pelacakannya. Hal ini memastikan bahwa Vuforia tetap menjadi salah satu platform pengembangan AR yang terdepan dalam hal akurasi dan keandalan pelacakan.

Kemampuan pelacakan Vuforia yang akurat dan andal ini sangat penting untuk menciptakan pengalaman AR yang imersif dan interaktif. Dengan pelacakan yang akurat, objek virtual dapat ditempatkan dan diinteraksikan dengan tepat di dunia nyata, menciptakan ilusi yang meyakinkan bagi pengguna.

a. Instalasi Vuforia

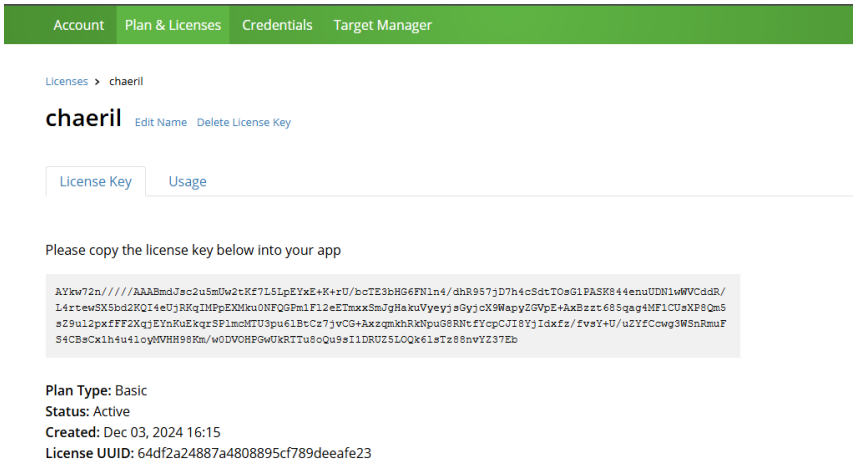
Instalasi Vuforia dapat ditemukan di Alamat *https://developer.vuforia.com/* Pada bagian *download* seperti terlihat pada Gambar 2.5 dibawah ini. Gambar 2.5 menunjukkan bahwa *Vuforia* mendukung banyak sistem operasi, termasuk *Android, iOS, UWP, dan Unity Extension(Legacy).*



Gambar 2.4 *Instalasi* Vuforia

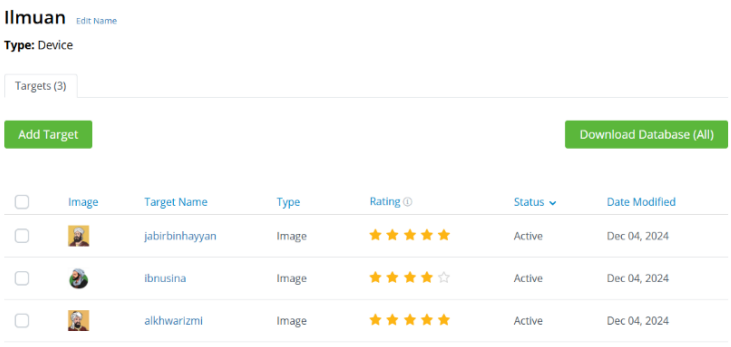
b. Pembuatan *License Key* Aplikasi

License Key atau Kunci lisensi akan dibuat setiap kali Anda membangun basis data untuk penanda Augment Reality, setiap basis data memiliki lisensi kunci yang terpisah dibandingkan basis data lainnya.



Gambar 2.5 *License Key*

c. Menambahkan target marker



Gambar 2.6 Marker dan Ratingnya

Target marker atau penanda target adalah *marker* yang pada akhirnya akan dikaitkan dengan objek tertentu. Saat kamera *Smartphone* memindai *marker*, maka akan muncul objek yang telah di tambahkan di atas *marker* pada *Unity.*

6. Unity



Gambar 2.7 Logo Unity

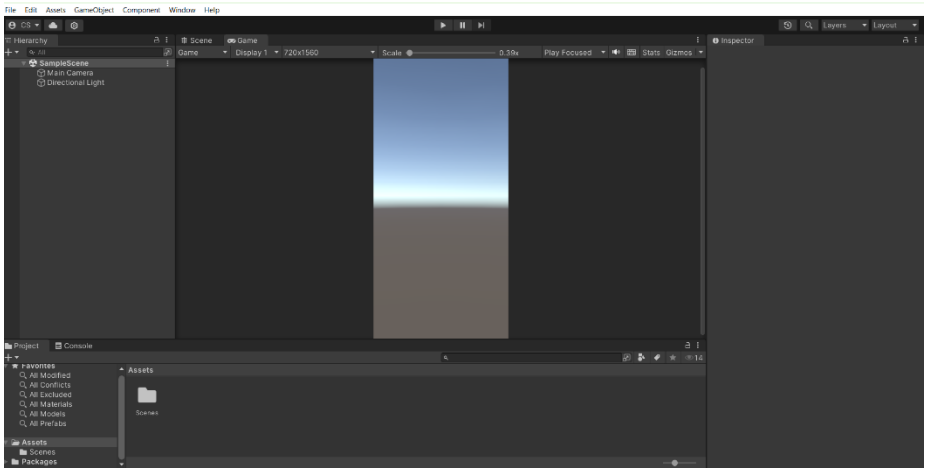
Unity adalah sebuah *game engine* atau mesin *game* yang sangat populer digunakan untuk membuat berbagai jenis *game*, mulai dari *game* 2D hingga 3D yang kompleks. Sederhananya, Unity menyediakan semua alat dan fitur yang dibutuhkan pengembang untuk menciptakan dunia *game* yang interaktif dan imersif, mulai dari pembuatan model 3D, animasi, efek visual, hingga pemrograman perilaku karakter dan objek dalam game.

Aplikasi unity 3D adalah *game engine* merupakan sebuah *software* pengolah gambar, grafik, suara, input, dan lain-lain yang ditujukan untuk membuat suatu *game*, meskipun tidak selamanya harus untuk *game* (Nugroho, A dan Pramono, B. A).

Unity memiliki antar muka yang interaktif dan ramah pengguna, sehingga mudah dipelajari bahkan bagi pemula. Fitur drag-and-drop dan workflow yang efisien memungkinkan pengembang untuk dengan cepat membuat prototipe dan

menguji ide-ide aplikasi yang sedang di kembagkan atau di buat. Unity memungkinkan pengembang untuk membuat game dan Aplikasi yang dapat dijalankan di berbagai platform, termasuk PC, konsol, perangkat mobile, dan virtual reality (VR). Kemampuan ini sangat menguntungkan karena pengembang dapat menjangkau audiens yang lebih luas dengan satu basis kode. Aplikasi yang dibangun dengan Unity dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Android, iOS, Windows, dan lainnya, hanya dengan satu basis kode. Hal ini menghemat waktu dan sumber daya pengembangan secara signifikan.

Pembuatan Media pembelajaran pengenalan ilmuwan muslim dunia medel 3D yang penulis buat menggunakan unity versi 2021.3.40f1 dimana terdiri dari 4 layar yaitu *Hierarchy, inspector, scane, dan Project* dengan tampilan *Default* seperti pada gambar di bawah :



Gambar 2.8 Tampilan Default Unity2021.3.40f1

7. Android



Gambar 2.9 Logo Android

Android telah muncul sebagai sistem operasi seluler terpopuler di dunia, dan untuk alasan yang bagus. *Mobile* Application adalah sebuah aplikasi yang memungkinkan manusia melakukan mobilitas dengan menggunakan perlengkapan seperti PDA, telepon seluler (Hendrawan & Perwitasari, 2019).

Salah satu keunggulan utama Android adalah bersifat open source. Artinya, kode sumber Android tersedia untuk umum, memungkinkan pengembang mengubah dan menyesuaikannya dengan spesifikasi mereka. Hasilnya, ekosistem Android cukup terdiversifikasi, mulai dari smartphone kelas bawah hingga perangkat kelas atas dengan fungsionalitas luas. Keberagaman tersebut juga terlihat dari banyaknya merek dan tipe perangkat Android yang tersedia di pasaran. Konsumen memiliki banyak pilihan, sehingga mereka dapat memilih gadget yang sesuai dengan anggaran dan selera mereka. Selain itu, ketersediaan aplikasi di Google Play Store menjadi nilai jual utama Android. Dengan jutaan aplikasi yang tersedia, pengguna

dapat dengan mudah menemukan aplikasi untuk berbagai kebutuhan, termasuk produktivitas dan kesenangan.

sistem operasi seluler yang kuat dan mudah beradaptasi dengan ekosistem yang besar dan terdiversifikasi. Keragaman perangkat, ketersediaan aplikasi yang melimpah, dan tingkat kontrol yang tinggi menjadikannya pilihan yang menarik bagi banyak pengguna. Namun, pengguna Android harus khawatir tentang fragmentasi, serta potensi ancaman privasi dan keamanan.

8. UML (*Unified Modelling Language*)



Gambar 2.10 *LogoUnified Modeling Languange (UML)*

(Razak, 2022) UML (*Unified Modelling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasikan objek. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram teks-teks pendukung.

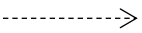
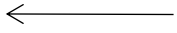
Tujuan utama diagram UML adalah untuk membantu tim pengembangan proyek berkomunikasi, mengeksplorasi potensi desain, dan memvalidasi desain

arsitektur perangkat lunak atau penulis program. Komponen dtau notasi UML berasal dari 3 notasi yang sudah ada sebelumnya yaitu Grady Booch, OOD (Object-Oriented Design), Jun Rumbaugh, OMT (Object Modeling Technique), dan Ivar Jacobson OOSE (Object-Oriented Software Engineering).

UML memiliki tiga kategori utama yaitu diagram struktur, diagram perilaku, dan diagram interaksi. Dimana setiap kategori mempunyai diagram yang menjelaskan arsitektur sistem dan saling terintegrasi.

Adapun daftar simbol UML yaitu :

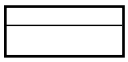
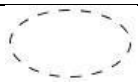
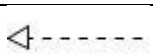
Tabel 2.1 *Symbol Use Case Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1.		*Actor*	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *Use Case*
2		*Dependency*	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*Independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
3.		*Generalization*	Hubungan di mana objek anak (*Descendent*) berbagai perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*Ancestor*).
4.		*Include*	Menspesifikasikan bahwa *Use Case* sumber secara eksplisit
5.		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan
6.		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya
7.		*System*	Menspesifikasikan paket yang menampilkan system secara terbatas

Lanjutan Tabel 2.1

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
8.		*Use Case*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan system yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *Actor*
9.		*Collaboration*	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi)
10.		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

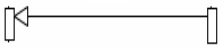
Tabel 2. 2 *Symbol Class Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1.		*Generalization*	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*Independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
2.		*Nary Association*	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek
3.		Class	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama
4.		Collaboration	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan system yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu Actor
5.		Realization	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek
6.		Dependency	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (Independent) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7.		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

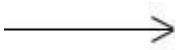
Tabel 2. 3 *Symbol Sequence Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1.		*LifeLine*	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi

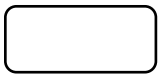
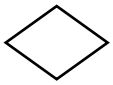
Lanjutan Tabel 2.3

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
2.		*Object Message*	Mengambarkan pesan atau hubungan antar objek yang menunjukkan uruta kejadian yang terjadi
3.		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang terjadi

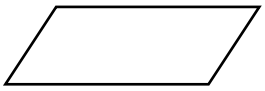
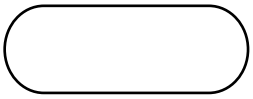
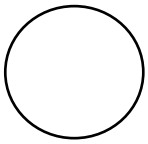
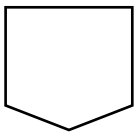
Tabel 2. 4 *Symbol State Chart Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1.		*Initial Pseudo State*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
2.		*State*	Nilai atribut dan nilai Link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek
3.		*Final State*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4.		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5.		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya
6.		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

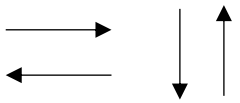
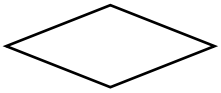
Tabel 2. 5 *Simbol Activity Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1.		*Actifity*	Aktivitas yang di lakukan system, aktivitas biasanya diawalai oleh kata kerja
2		*Action*	Percabangan Dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu
3.		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4.		*Actifity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5.		*Fork Node*	Satu aliran yang berubah menjadi beberapa aliran.

Tabel *2. 6* *Symbol Flowchart*

Simbol	Keterangan
	Simbol *input/output* digunakan untuk mewakili data *input/output.*
	Simbol proses, digunakan untuk mewakili suatu proses.
	Simbol proses terdefinisi, digunakan untuk menunjukkan suatu operasi yang rincinya ditunjukkan di tempat lane.
	Simbol titik terminal, digunakan untuk awal dan akhir proses.
	Simbol penghubung, digunakan untuk menunjukkan sambungan dari alir yang terputus di halaman yang masih sama.
	Simbol penghubung, digunakan untuk menunjukkan sambungan dari alir yang terputus di halaman yang berbeda

Lanjutan Tabel 2.6

Simbol	Keterangan
	Simbol garis alir, menunjukkan arus dari proses.
	Simbol Keputusan, digunakan untuk suatu penyelesaian kondisi di dalam program.

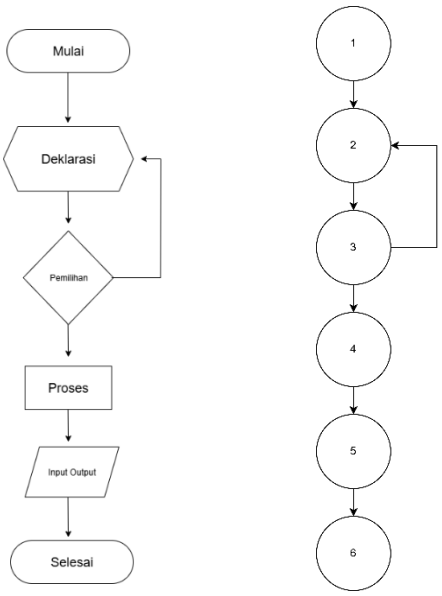
9. White *box Testing*

White box Testing disebut sebagai pemeriksaan struktur. Penguji dapat melihat dengan tepat program mana yang sedang diuji. Karena struktur internal kode diketahui dengan menguji setiap bagian yang dapat dievaluasi untuk mengidentifikasi masalah logis dalam kode sumber perangkat lunak, pengujian dibuat dari sudut pandang pengembang. Jovanovic dalam jurnal (Praniffa et al., 2023).

White box testing memiliki belebihan, seperti mampu menghapus bagian asing dari kode –kode yang tersembunyi, melakukan pengujian secara menyeluruh karena seluruh bagian dari struktur atau logika dieksplorasi, membantu dalam mengoptimalkan kode, dan pengujian white box testing dapat dimulai walaupun GUI masih dalam masa pengembangan(Praniffa et al., 2023).

Adapun contoh dari pengujian whitebox dapat kita lihat di bawah

a. Pertama membuat *flowchart* dan *flowgram activity user*



Gambar 2.11 *Flowchart dan Flowgraph*

b. Kemudian menghitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node* dengan rumus.

$$V(G) = E - N + 2$$

Ket:

E = Edge

N = Node

c. Menentukan *region* berdasarkan *Cyclomatic Complexcity* V(G)

d. Membuat *Independent Path* Berdasarkan flowgraph

e. Terakhis membuat matriks aktivasi user berdasarkan *Independent Path*

9. Black *box Testing*

Metode Blackbox Testing merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang di

harapkan. Estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya field data entri yang akan diuji, aturan entri yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi. Dan dengan metode ini dapat diketahui jika fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang valid

Pengujian adalah satu set aktifitas yang direncanakan dan sistematis untuk menguji atau mengevaluasi kebenaran yang diinginkan. Pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian pada sistem menggunakann metode Black Box, tujuannya mengetahui kelemahan dari sistem agar data yang dihasilkan sesuai dengan data yang dimasukkan setelah data dieksekusi dan menghindari kekurangan dan kesalahan pada aplikasi sebelum digunakan oleh user

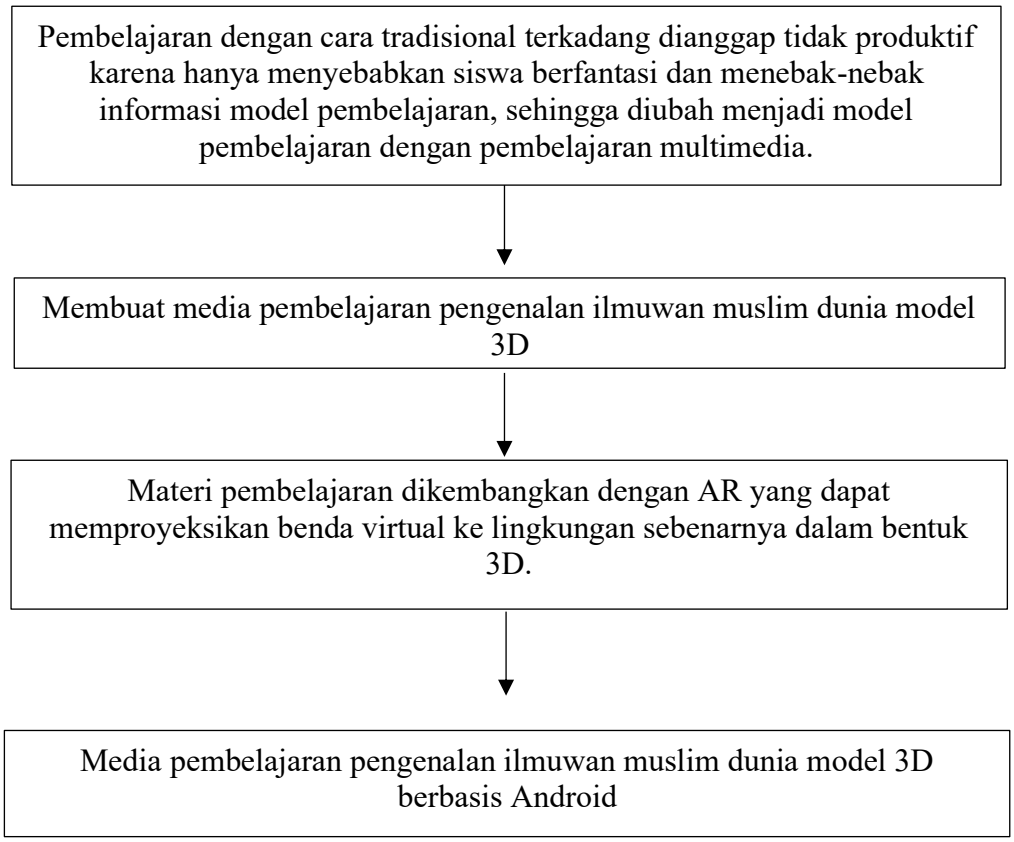
Tujuan *Black box Testing* adalah untuk mengevaluasi setiap fitur infrastruktur program aplikasi. *Black box Testing* bertujuan untuk menentukan apakah perangkat lunak beroperasi sebagaimana mestinya tanpa memiliki akses ke kode sumber yang sebenarnya (Ismail & Efendi, 2020). Contoh table blackbox sebagai berikut:

Tabel 2. 7 Contoh *Blackbox*

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman yang diuji	Berhasil/gagal	Penjelesan jika berhasil atau tidak
Screenshoot		
Source Gambar atau Screenshoot Halaman yang diuji		

C. Kerangka pikir

Untuk memahami alur penelitian diatas, diuraikan kedalam kerangka pikir yang akan disajikan dalam bentuk diagram di bawah ini:



Gambar 2.12 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang di gunakan adalah penelitian kualitatif, Hal ini sangat berguna dalam situasi di mana sedikit informasi awal tersedia atau ketika peneliti berusaha memahami konteks yang kompleks dan dinamis. Penelitian kualitatif juga sering melibatkan interaksi langsung dengan partisipan, yang dapat membangun kepercayaan dan menghasilkan data yang lebih kaya dan bermakna.

B. Lokasi dan Waktu

Observasi yang di lakukan berada di sekolah menengah pertama yaitu UPT SMP NEGERI 3 BARRU. Yang beralamat Galung, Kec. Barru, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan 90711 Penelitian ini akan berlangsung selama kurang lebih 2 bulan.



Gambar 3.1 Sekolah SMP Neg. 3 Barru

C. Alat dan Bahan

Untuk melaksanakan proses penelitian dan membuat aplikasi diperlukan alat dan bahan untuk menunjang kegiatan penelitian. berikut adalah alat dan bahan yang umumnya digunakan untuk membuat aplikasi, yang terbagi menjadi perangkat keras dan perangkat lunak:

1. Perangkat Keras
    a. Laptop asus Rog Strix G531GT dengan *Spesifikasi :*
        1) Processor : Intel Corei5-9750H
        2) Ram : 8 GB
        3) SSD : 512 GB
    b. *SmartPhone*

        Diperlukan untuk pengujian aplikasi pada perangkat.
2. Perangkat Lunak
    a. Lingkungan Pengembangan Terpadu (IDE)
        1) Visual Studio Code (Untuk editor code)
        2) Blander (Untuk membuat bentuk 3D)
        3) Unity (untuk pengembangan VR dan AR)
    b. Bahasa Pemrograman Yaitu C#
    c. Desain perangkat Lunak :
        1) CorelDRAW 2019
        2) Adobe XD 2021. (untuk membuat prototipe, dan desain aplikasi).

D. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang tepat yaitu dengan mempertimbangkan penggunaan berdasarkan jenis data dan sumbernya, sehingga peneliti melakukan beberapa Teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Wawancara

Metode wawancara merupakan strategi pengumpulan data yang memerlukan interaksi langsung antara peneliti dan responden. Selama proses ini, peneliti mengajukan serangkaian pertanyaan kepada responden untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Wawancara dapat dilakukan secara langsung, melalui telepon, atau melalui media lain seperti video call. Strategi ini memiliki keunggulan yaitu memungkinkan Anda menggali informasi lebih dalam dan memperoleh pemahaman topik kajian yang lebih komprehensif. Lebih lanjut, wawancara memungkinkan peneliti untuk mengklarifikasi jawaban dan memberikan pertanyaan lanjutan berdasarkan tanggapan yang diberikan responden. Strategi ini khususnya bermanfaat untuk penelitian kualitatif, yang memerlukan pemahaman pandangan individu.

2. Studi literatur

Studi literatur adalah metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik penelitian. Tujuan utama dari studi literatur adalah untuk memahami dan merangkum pengetahuan yang telah ada dalam bidang tertentu, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, serta membentuk dasar teori untuk

studi yang akan dilakukan. Proses ini melibatkan penelusuran buku, jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian, dan sumber lainnya yang dapat dipercaya.

3. Tahapan Penelitian

Ada pun tahapan penelitian yang di lakukan dalam penelitian ini yang berkenaan dengan metode waterfall yaitu:

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang krusial dalam proses penelitian. Pada tahap ini, peneliti berfokus pada identifikasi dan pendokumentasian kebutuhan serta tujuan penelitian secara sistematis. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa penelitian memiliki arah yang jelas dan terukur. Prosesnya melibatkan beberapa kegiatan utama, seperti penetapan topik penelitian, perumusan tujuan, dan penyusunan pertanyaan penelitian yang relevan. Penetapan topik penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan isu atau masalah yang signifikan, aktual, dan memiliki dampak ilmiah atau praktis. Topik yang dipilih harus spesifik, terfokus, dan dapat diteliti secara mendalam. Setelah topik ditetapkan, peneliti merumuskan tujuan penelitian yang mencerminkan hasil yang ingin dicapai. Diskusi dengan pihak terkait, seperti rekan peneliti atau ahli di bidang terkait, dilakukan untuk memvalidasi kebutuhan dan memastikan semua aspek telah dipertimbangkan. Dengan analisis kebutuhan yang matang, penelitian dapat berjalan secara efisien dan menghasilkan temuan yang relevan serta bermakna. Langkah ini menjamin bahwa setiap aspek

penelitian telah direncanakan dengan cermat untuk mendukung keberhasilan studi.

b. Desain Sistem

Setelah kebutuhan ditentukan, peneliti merancang sistem atau metodologi penelitian yang akan digunakan. Ini termasuk perancangan instrumen penelitian seperti panduan wawancara, strategi pengambilan sampel, dan prosedur pengumpulan data.

c. Implementasi

Tahap ini, rancangan penelitian yang telah dibuat diimplementasikan. Peneliti mulai mengumpulkan data sesuai dengan metode yang telah ditentukan. Data yang dikumpulkan dapat berupa wawancara, observasi, atau survei.

d. Pengujian

Setelah data terkumpul, tahap ini melibatkan analisis data untuk memastikan keakuratan dan konsistensi. Data yang telah dikumpulkan diuji untuk validitas dan reliabilitasnya. Peneliti memverifikasi bahwa data tersebut sesuai dengan tujuan dan pertanyaan penelitian.

e. Pemeliharaan

Tahap terakhir melibatkan pemeliharaan hasil penelitian. Peneliti melakukan interpretasi data, menyusun laporan penelitian, dan menyampaikan temuan. Jika diperlukan, peneliti juga dapat melakukan perbaikan atau penyesuaian berdasarkan temuan yang ada.

4. Metode Pengujian

Penelitian ini menggunakan dua metode dalam pengujian datanya yaitu *Blackbox testing* dan *Whitebox testing*:

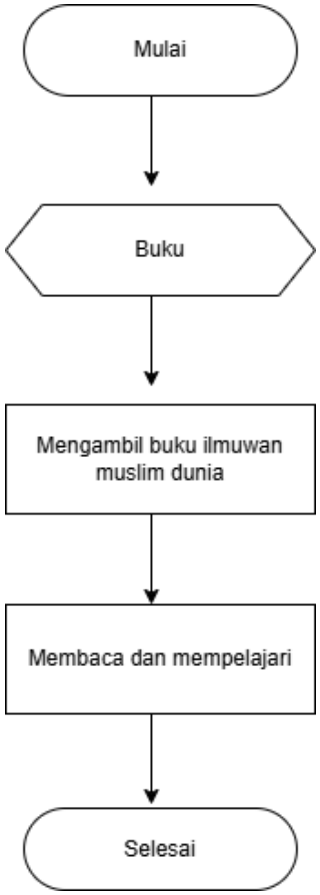
a. Blackbox testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang tidak memerlukan penguji untuk memiliki pengetahuan mendalam tentang struktur atau kode internal aplikasi. Fokus utama dari jenis pengujian ini adalah untuk mengevaluasi fungsi-fungsi sistem berdasarkan input dan output yang dihasilkan, dengan tujuan memastikan bahwa perangkat lunak berperilaku sesuai dengan persyaratan dan spesifikasi yang telah ditentukan.
b. Whitebox testing adalah metode pengujian perangkat lunak di mana penguji memiliki pengetahuan mendalam tentang struktur internal, desain, dan implementasi kode aplikasi yang sedang diuji. Pendekatan ini bertujuan untuk memverifikasi korektabilitas dan keandalan sistem perangkat lunak dari perspektif internal, dengan menguji jalur kontrol, aliran data, dan kondisi-kondisi yang terkait langsung dengan struktur kode tersebut. Penguji menggunakan informasi ini untuk merancang dan menjalankan serangkaian tes yang mencakup pengujian cakupan kode, cabang, dan jalur, serta analisis statis dan dinamis. Keuntungan utama dari whitebox testing termasuk kemampuannya untuk menemukan cacat atau masalah yang mungkin tidak terlihat dalam pengujian blackbox, serta optimasi kinerja dengan mengidentifikasi dan memperbaiki area-area yang mempengaruhi performa aplikasi.

E. Desain Sistem

Berdasarkan kajian ilmiah sebelumnya multimedia terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, penelitian ini akan mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis *Android*. Aplikasi ini dapat menampilkan visual dari dunia maya ke dunia nyata secara langsung.

a. Sistem yang berjalan

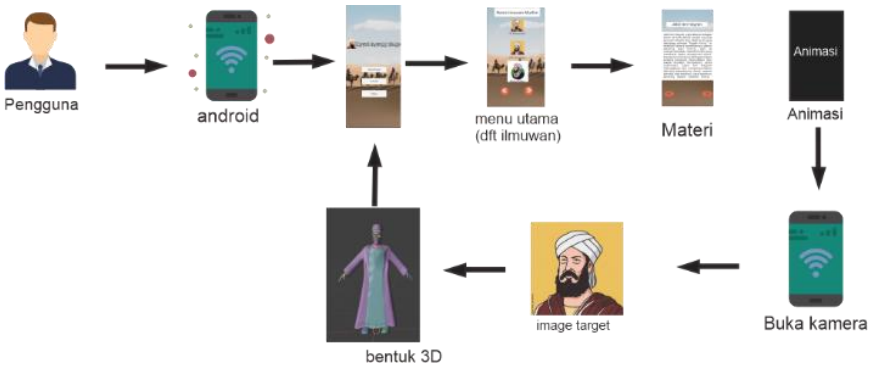
Sistem yang berjalan saat ini yang bisa di akses oleh user pada menu seperti pada gambar di bawah:



Gambar 3.3 Sistem yang berjalan

b. Sistem yang diusulkan

Solusi yang diusulkan adalah dengan menyorot marker yang, kemudian disorot dengan kamera dan terakhir menampilkan keluaran ilmuwan Muslim dalam 3D.

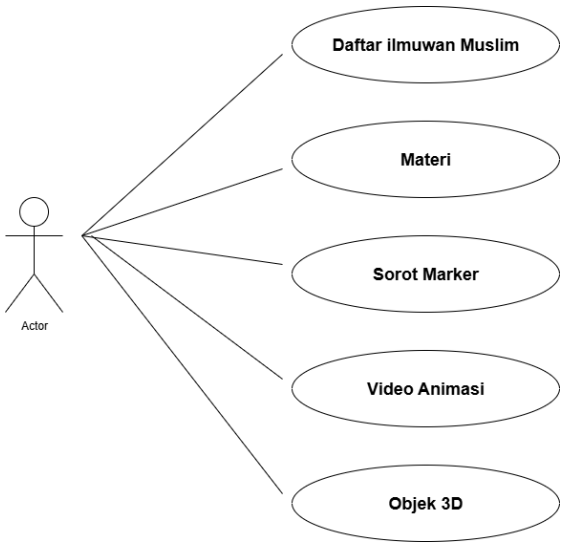


Gambar 3.4 Alur sistem yang diusulkan

Ketika Pengguna menggunakan aplikasi maka pada halaman utama akan menampilkan 3 menu yaitu daftar nama ilmuwan, animasi, keluar. Jika user mengklik daftar ilmuwan maka akan muncul materi tentang salah satu dari ilmuwan, kemudia jika di *next* maka akan muncul video animasi dari ilmuwan muslim tersebut, dan terakhir jika user mengklik tombol *next* makan akan di arahkan membuka kamera kemudian *user* mengarahkan ke *image* target setelah itu akan menampilkan objek 3D.

c. *Use case* diagram

Use case diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (*aktor*) dengan sistem.

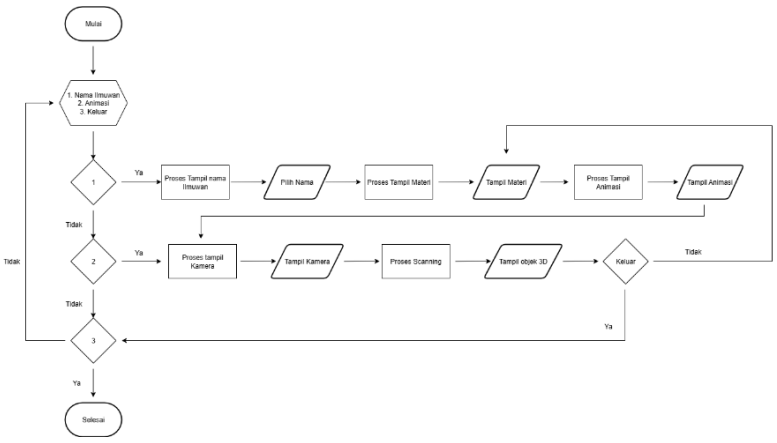


Gambar 3.6 *Use Case* Diagram

Tabel 3. 1 Penjelasan *Use Case*

Nama Use Case	Deskripsi
Daftar Ilmuwan Muslim	Use case ini berfungsi menampilkan menu nama nama ilmuwan muslim
Materi	Use case ini berfungsi untuk menampilkan materi dari ilmuwan yang di pilih
Sorot Marker	Use case berfungsi untuk menyorot marker atau kamera AR
Animasi	Use case ini menampilkan video animasi dari ilmuwan muslim
Objek 3D	Use case ini menampilkan objek 3D dari marker yang yang berhasil di scann dengan kamera AR

d. Flowchart



Gambar 3.7 *Flowchart*

1) Mulai:
2) Proses dimulai dari titik "Mulai".
3) Pilih Opsi Awal (Nama Ilmuwan, Animasi, atau Keluar):
4) Setelah mulai, kamu akan melihat tiga pilihan:
5) Nama Ilmuwan: Untuk melihat daftar ilmuwan.
6) Animasi: Untuk melihat animasi menarik.
7) Keluar: Untuk menutup aplikasi dan selesai.
8) Kalau kamu pilih "Keluar" di sini, proses langsung berhenti, dan kamu keluar dari aplikasi.
9) Pertanyaan Pertama (?1): Ya atau Tidak:
10) Kalau kamu tidak pilih "Keluar", sistem akan tanya: "Apakah kamu ingin lanjut ke tampilan nama ilmuwan?" (dengan pilihan "Ya" atau "Tidak").
11) Kalau Jawab "Ya":

12) Sistem akan ke langkah "Tampilkan Nama Ilmuwan". Ini berarti daftar nama ilmuwan akan muncul di layar.
13) Lanjut ke langkah berikutnya di bawah.
14) Kalau Jawab "Tidak":
15) Sistem pindah ke "Pertanyaan Kedua (?2)" untuk opsi lain.
16) Jika Pilih "Ya" di ?1: Tampilkan Nama dan Animasi:
17) Tampilkan Nama Ilmuwan: Daftar nama ilmuwan muncul, dan kamu diminta untuk memilih salah satu nama.
18) Pilih Nama: Kamu klik atau pilih nama ilmuwan yang kamu suka.
19) Tampilkan Materi: Setelah pilih nama, informasi atau materi tentang ilmuwan itu akan ditampilkan, seperti biografi atau penemuannya.
20) Tampilkan Animasi: Terakhir, animasi yang berhubungan dengan ilmuwan itu akan muncul di layar, mungkin menunjukkan penemuan atau eksperimennya.
21) Setelah ini, proses untuk jalur ini selesai, dan kamu bisa memutuskan langkah berikutnya (tapi flowchart tidak jelaskan lebih lanjut, jadi mungkin kembali ke awal atau keluar).
22) Pertanyaan Kedua (?2): Ya atau Tidak:
23) Kalau kamu jawab "Tidak" di ?1, sistem tanya lagi: "Apakah kamu ingin menggunakan kamera?" (pilihan "Ya" atau "Tidak").
24) Kalau Jawab "Ya":
25) Sistem ke "Tampilkan Kamera". Ini berarti kamera di perangkatmu akan aktif, siap untuk digunakan.

26) Lanjut ke langkah berikutnya di bawah.
27) Kalau Jawab "Tidak":
28) Sistem pindah ke "Pertanyaan Ketiga (?3)" untuk opsi lain.
29) Jika Pilih "Ya" di ?2: Tampilkan Kamera dan Scanning 3D:
30) Tampilkan Kamera
31) Proses Scanning
32) Tampilkan Objek 3D: Setelah selesai memindai, gambar 3D dari benda itu akan muncul di layar, seperti model digitalnya.
33) Pertanyaan Keluar: Setelah itu, sistem tanya: "Apakah kamu ingin keluar?" (pilihan "Ya" atau "Tidak").
34) Kalau "Tidak": Kembali ke "Pertanyaan Kedua (?2)" untuk coba lagi atau pilih opsi lain.
35) Kalau "Ya": Lanjut ke "Pertanyaan Ketiga (?3)".
36) Pertanyaan Ketiga (?3): Ya atau Tidak:
37) Kalau kamu jawab "Tidak" di ?2, atau pilih "Ya" untuk keluar di langkah sebelumnya, sistem tanya: "Apakah kamu ingin selesai?" (pilihan "Ya" atau "Tidak").
38) Kalau Jawab "Ya":
39) Proses berakhir di "Selesai". Ini seperti menutup aplikasi atau menyelesaikan tugas.
40) Kalau Jawab "Tidak":
41) Sistem mengulang "Pertanyaan Ketiga (?3)" sampai kamu pilih "Ya" untuk selesai.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Aliran Data UML

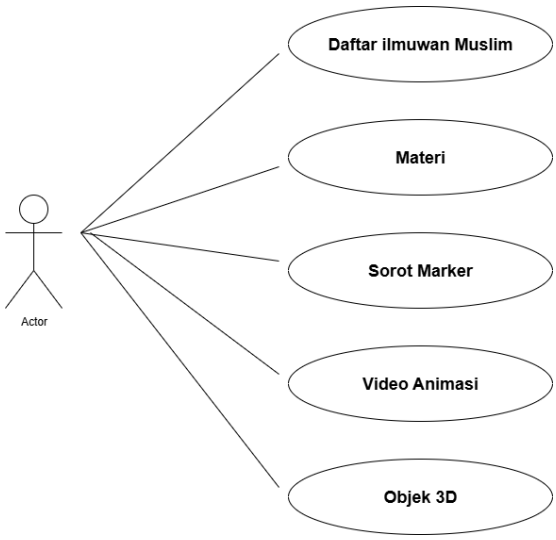
Analisis aliran data UML adalah proses untuk memahami bagaimana data mengalir di dalam suatu sistem, mulai dari sumber data hingga ke tujuan akhirnya. Dalam UML (*Unified Modeling Language*), analisis ini dapat dilakukan menggunakan berbagai diagram seperti *Activity* Diagram, *Sequence* Diagram, dan *Use Case* Diagram. Tujuan dari perancangan sistem ini memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang proses pembelajaran, khususnya berkenaan dengan pemaparan siswa sekolah menengah pertama terhadap ilmuwan Muslim.

Salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana *actor* seperti pengguna atau sistem lain berinteraksi dengan sistem yang sedang dirancang adalah diagram *use case*. Diagram ini berfokus pada penggambaran fungsi atau layanan yang disediakan oleh sistem (*use case*) dari perspektif pengguna. Diagram Aktivitas dalam UML membantu merepresentasikan proses atau alur kerja secara visual untuk orang dan sistem. Diagram aktivitas terutama digunakan untuk mencatat prosedur, memeriksa alur kerja, menemukan kemungkinan efisiensi, dan memastikan bahwa pengembang dan pemangku kepentingan dapat memahami semua skenario penggunaan secara logis. *Sequence Diagram* dalam UML berfungsi untuk memodelkan interaksi antara berbagai komponen sistem dalam urutan

waktu tertentu. Diagram ini menggambarkan bagaimana pesan atau data mengalir antara aktor (pengguna atau sistem eksternal) dan objek di dalam sistem, menunjukkan urutan langkah-langkah yang terjadi untuk menyelesaikan suatu proses atau skenario tertentu.

1. *Use Case* Diagram

Diagram *use case* adalah gambaran visual tentang bagaimana actor seperti pengguna atau sistem eksternal berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan. Tujuannya adalah untuk menjelaskan persyaratan atau kemampuan sistem dari sudut pandang pengguna. Grafik ini memudahkan untuk memahami siapa yang akan menggunakan sistem, apa yang dapat dicapainya, dan bagaimana interaksi terjadi.



Gambar 4. 1 *Use Case Diagram*

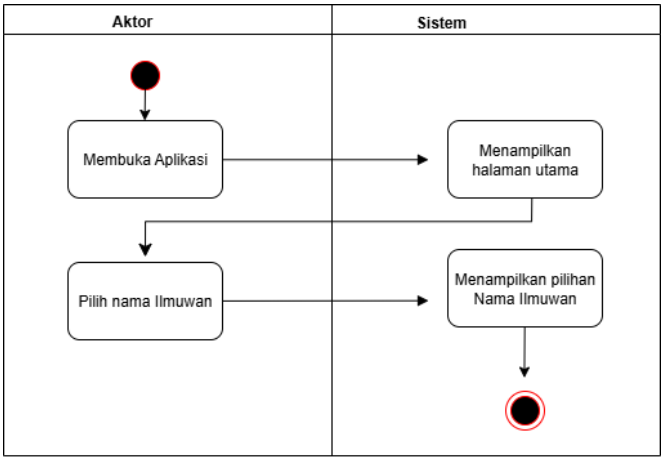
Tabel 4.1 Penjelasan Use Case

Nama Use Case	Deskripsi
Daftar Ilmuwan Muslim	Use case ini berfungsi menampilkan menu nama nama ilmuwan muslim
Materi	Use case ini berfungsi untuk menampilkan materi dari ilmuwan yang di pilih
Sorot Marker	Use case berfungsi untuk menyorot marker atau kamera AR
Animasi	Use case ini menampilkan video animasi dari ilmuwan muslim
Objek 3D	Use case ini menampilkan objek 3D dari marker yang yang berhasil di scann dengan kamera AR

2. *Activity* Diagram

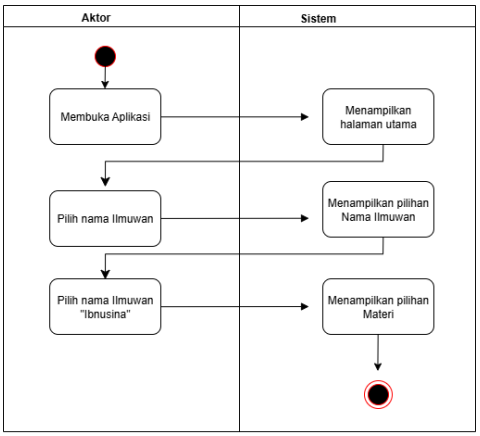
Activity Diagram ini menjelaskan tentang aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam sebuah aliran proses pada sistem.

a. *Activity* Diagram Menu nama ilmuwan



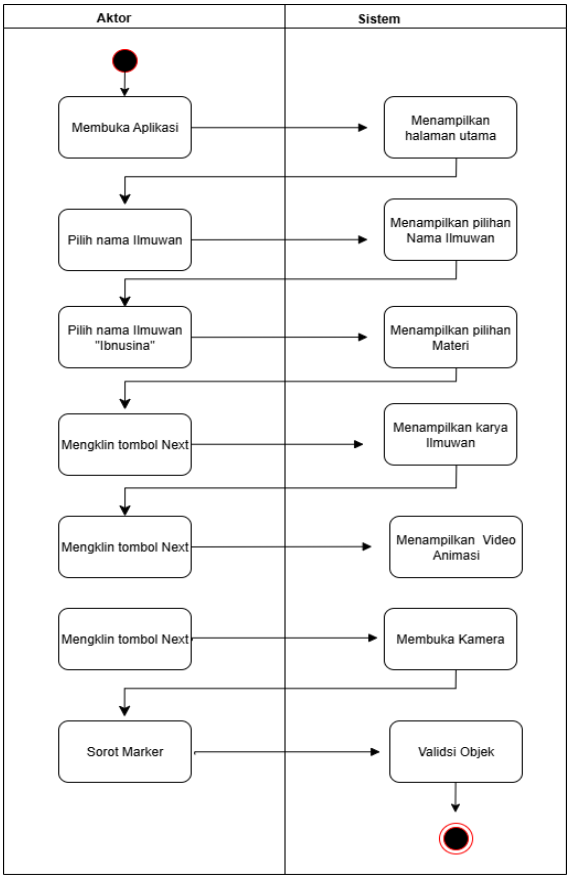
Gambar 4. 2 *Aktiviti Diagram* menu nama ilmuwan

b. *Activity* Diagram materi



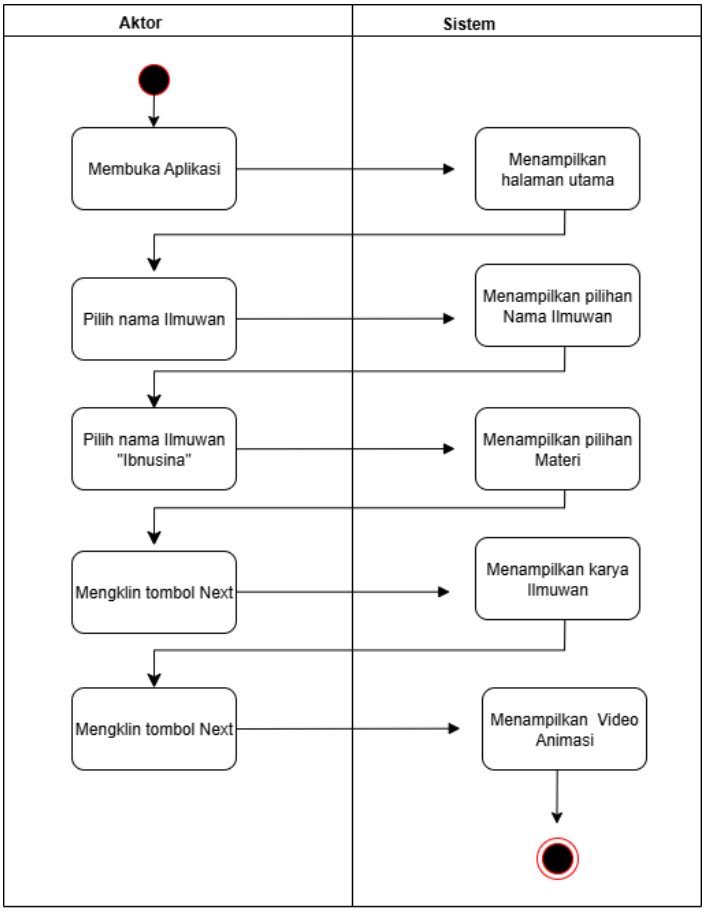
Gambar 4. 3 *Activity Diagram* materi

c. *Aktiviti* Diagram sorot marker



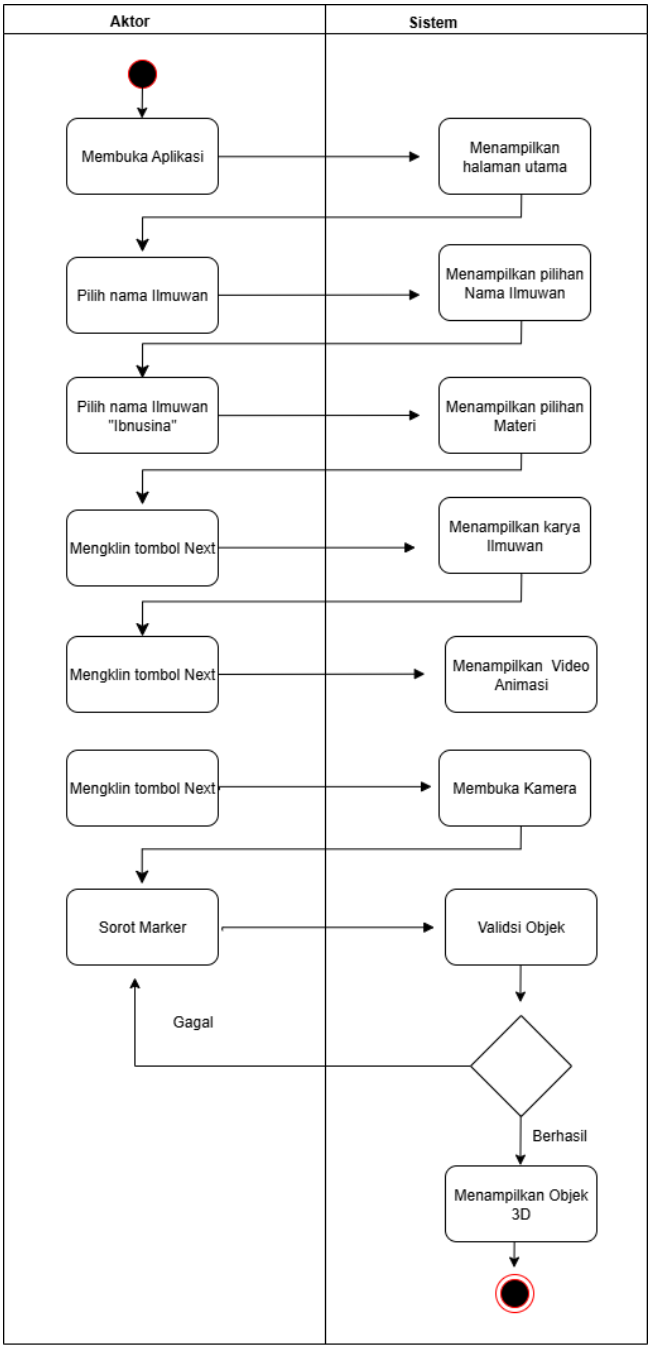
Gambar 4. 4 *Aktiviti Diagram* sorot marker

d. *Aktiviti* Diagram menampilkan animasi



Gambar 4. 5 *Aktiviti Diagram* menampilkan animasi

e. Aktiviti Diagram menampilkan Objek 3D

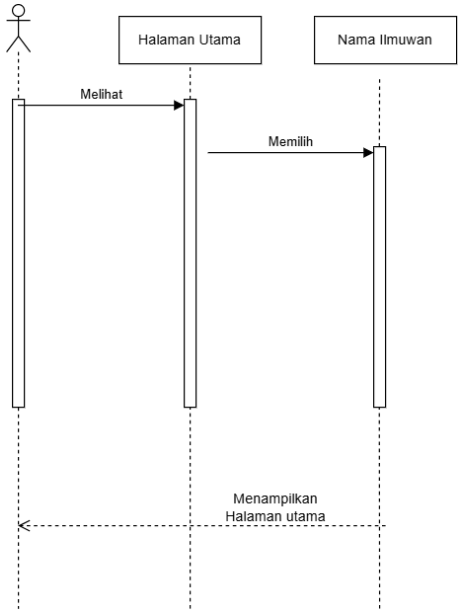


Gambar 4. 6 Aktiviti Diagram menampilkan Objek 3D

2. *Sequence* Diagram

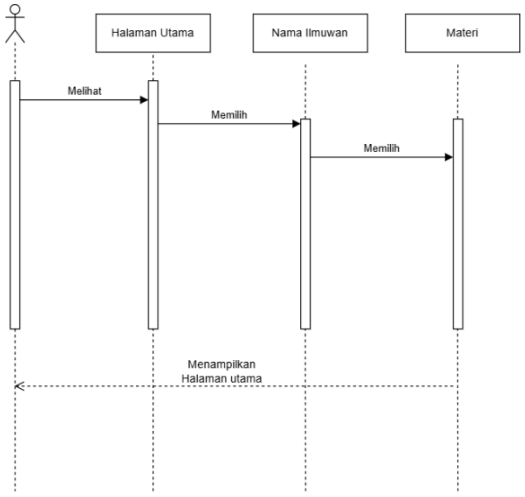
Sequence Diagram merupakan aliran antara objek yang membentuk proses, berikut adalah diagram *Sequencenya.*

a. *Sequence* diagram Daftar Ilmuwan Muslim



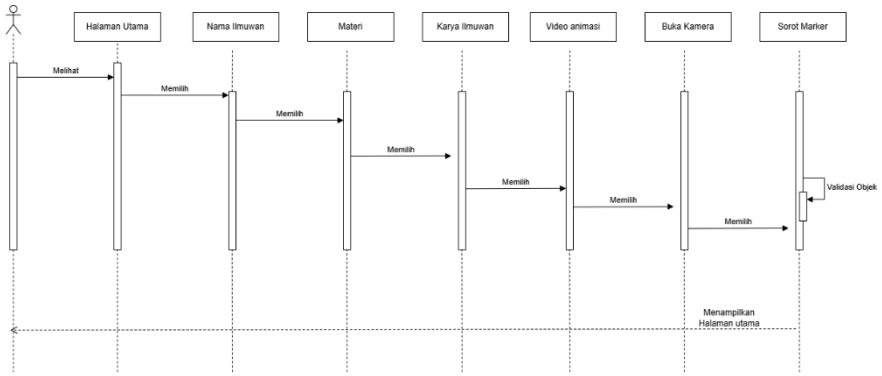
Gambar 4. 7 *Sequence diagram* Daftar Ilmuwan Muslim

b. *Sequence* diagram materi



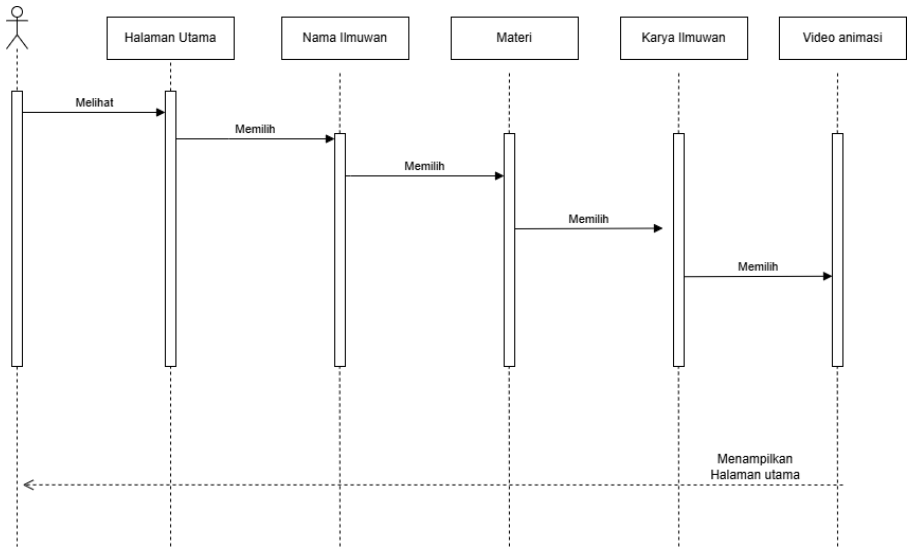
Gambar 4. 8 Sequence diagram materi

c. *Sequence* diagram sorot marke



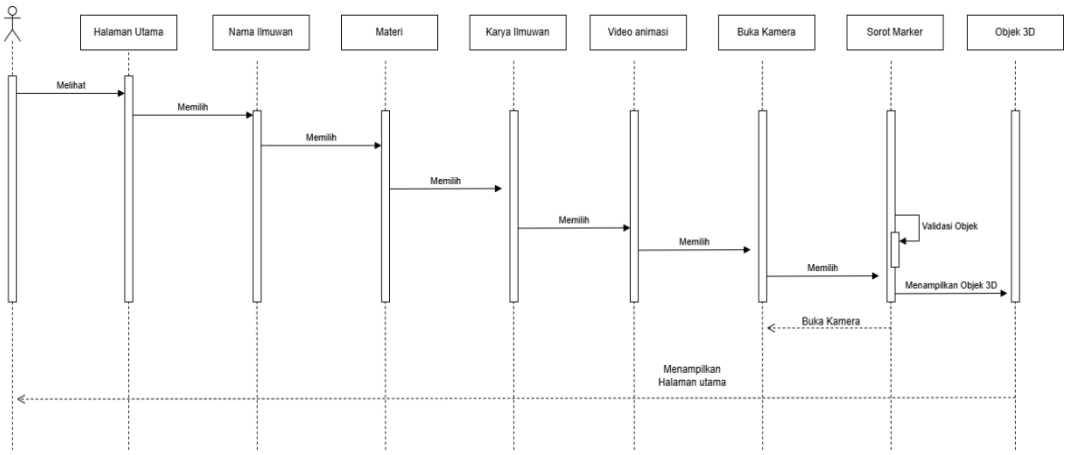
Gambar 4. 9 *Sequence* diagram sorot marker

d. *Sequence* diagram animasi



Gambar 4. 10 *Sequence* diagram animasi

e. *Sequence* diagram ojek 3D



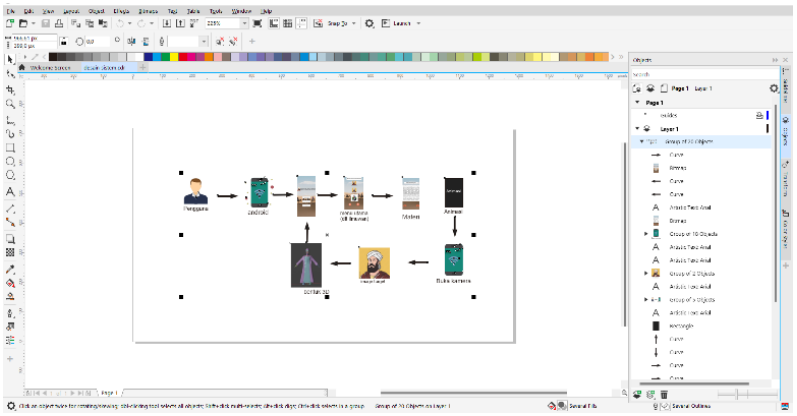
Gambar 4. 11 *Sequence* diagram ojek 3D

B. Cara Pembuatan

Dalam pembuatan aplikasi Pengenalan ilmuwan muslim dunia model 3D berbasis android terdapat beberapa aplikasi atau perangkat lunak yang digunakan seperti :

1. CorelDraw

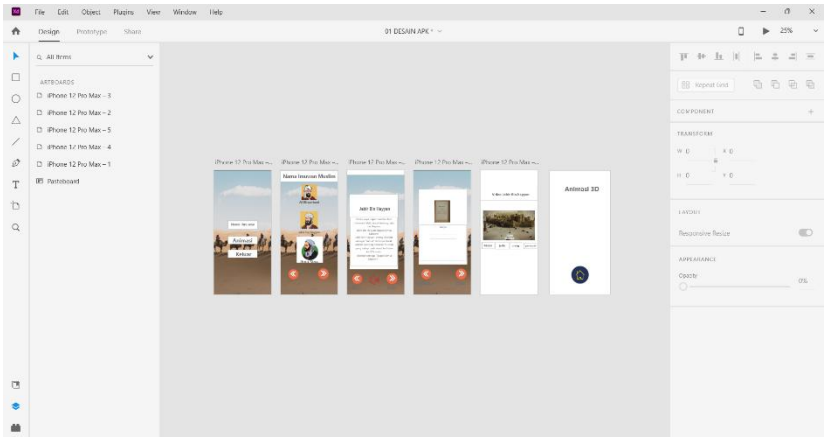
CorelDraw berfungsi sebagai pembuatan desain sistem yang ada pada aplikasi Pengenalan ilmuwan muslim dunia model 3D berbasis android.



Gambar 4. 12 Desain alur sistem yang diusulkan

2. Adobe XD

Adobe XD berfungsi sebagai desain gambaran aplikasi yang akan di buat nantinya.



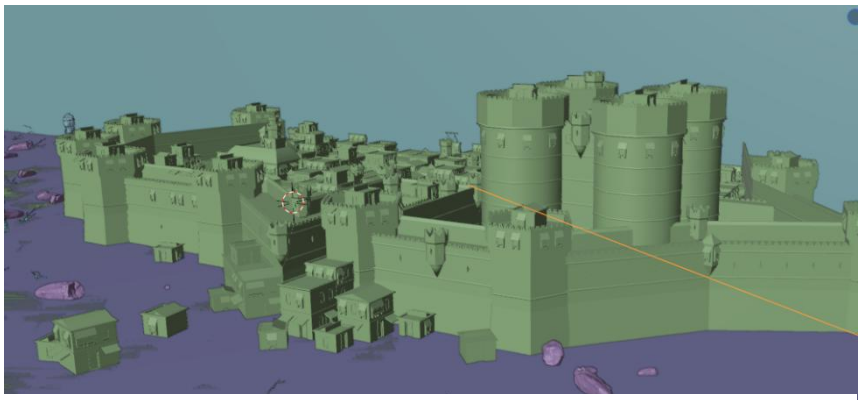
Gambar 4. 13 Desain aplikasi di adobe XD

3. Blender

Blender adalah aplikasi open-source (gratis dan bebas digunakan) untuk *komputer (PC*) yang digunakan untuk membuat dan mengedit grafik 3D.

a. Modeling

Modeling adalah salah satu fitur utama dalam aplikasi Blender yang berfungsi untuk membuat objek 3D dari bentuk dasar hingga bentuk yang kompleks. Dalam proses modeling, pengguna dapat membentuk objek dari



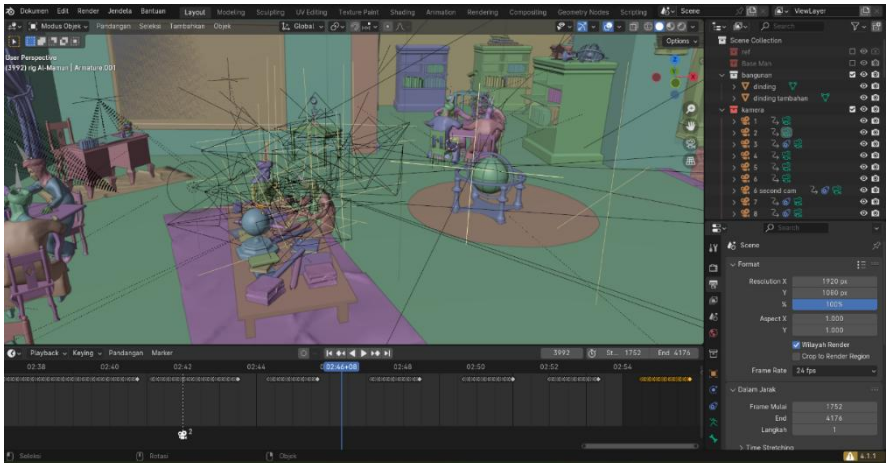
Gambar 4. 14 *Scane opening* video animasi Jabir Bin Hayyan

mesh seperti kubus, bola, silinder, dan bentuk lainnya, lalu memodifikasinya dengan berbagai alat seperti extrude (menarik permukaan), scale (memperbesar atau memperkecil), dan rotate (memutar). Blender menyediakan berbagai teknik modeling, seperti *box modeling, polygon modeling*, dan *sculpting,* yang memungkinkan pengguna menghasilkan model 3D yang detail dan realistis, seperti karakter manusia, bangunan, kendaraan,



Gambar 4. 15 *Scane* animasi Ibnu sina

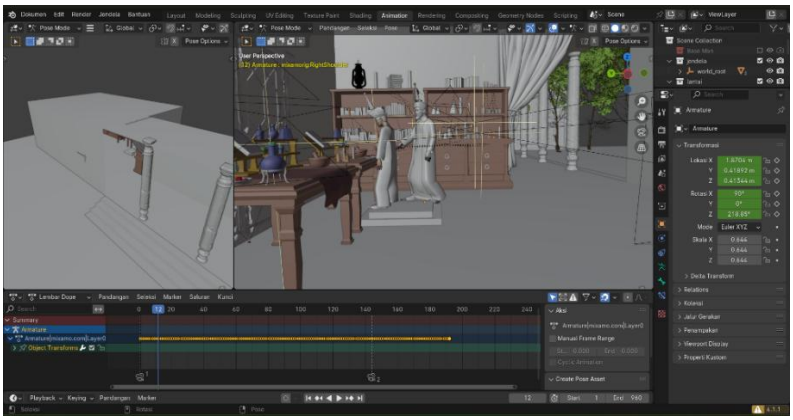
atau objek fantasi.



Gambar 4. 16 *Scane* animasi Al-Khawarizmi

b. Membuat animasi dan gerakan karakter atau objek.

Animasi adalah salah satu fitur unggulan dalam aplikasi Blender yang memungkinkan pengguna untuk membuat gerakan pada karakter atau objek 3D. Dalam proses ini, pengguna dapat mengatur perubahan posisi, rotasi, dan skala objek dari waktu ke waktu menggunakan sistem *keyframe*. Blender juga menyediakan fitur *rigging*, yaitu proses menambahkan kerangka (armature) ke dalam karakter agar dapat digerakkan secara realistis, mirip dengan sistem tulang pada makhluk hidup. Setelah rigging selesai, pengguna dapat mengatur animasi seperti berjalan, berbicara, melompat, atau gerakan kompleks lainnya. Selain itu, Blender memiliki *graph editor* dan *dope sheet* yang memudahkan pengaturan transisi gerakan secara halus dan teratur. Fitur ini banyak dimanfaatkan dalam pembuatan film animasi, video game, simulasi, hingga iklan. Dengan dukungan sistem *non-linear animation (NLA),* Blender memungkinkan pengguna menggabungkan berbagai aksi animasi dalam satu



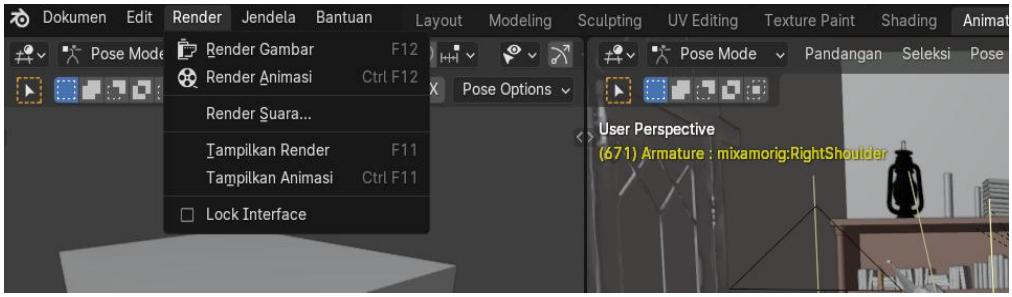
Gambar 4. 17 Pembuatan Animasi

proyek secara efisien. Animasi di Blender memberikan kebebasan penuh

kepada kreator untuk mengekspresikan ide melalui gerakan visual yang dinamis dan menarik.

c. Rendering (menghasilkan gambar atau video akhir dari objek 3D)

Membuat animasi dan gerakan karakter atau objek dalam aplikasi Blender adalah proses memberikan kehidupan pada model 3D melalui pergerakan yang teratur dan terstruktur. Proses ini dilakukan dengan menggunakan sistem *keyframe*, yaitu teknik penempatan titik waktu untuk mengatur perubahan posisi, rotasi, dan skala objek. Untuk karakter, biasanya diperlukan *rigging*, yaitu penambahan rangka atau tulang (armature) yang berfungsi sebagai pengendali gerakan tubuh karakter. Setelah rigging selesai, animator dapat mengatur gerakan seperti berjalan, berlari, melompat, atau ekspresi wajah. Blender juga menyediakan alat bantu seperti *dope sheet* dan *graph editor* untuk mengatur ritme dan transisi gerakan secara halus dan realistis. Animasi ini dapat diterapkan tidak hanya pada karakter, tetapi juga pada objek lain seperti kendaraan, kamera, lampu, dan lingkungan. Proses ini sangat penting dalam pembuatan film animasi, video game, simulasi, dan proyek visual lainnya karena membantu menyampaikan cerita atau informasi



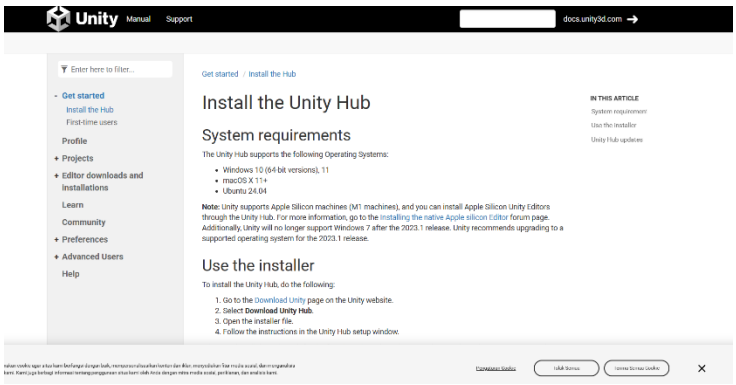
Gambar 4. 18 Menu *Rendering* di Blender

secara visual dan menarik. Blender mendukung berbagai format ekspor

animasi, sehingga hasilnya dapat digunakan di berbagai platform dan perangkat lunak lainnya.

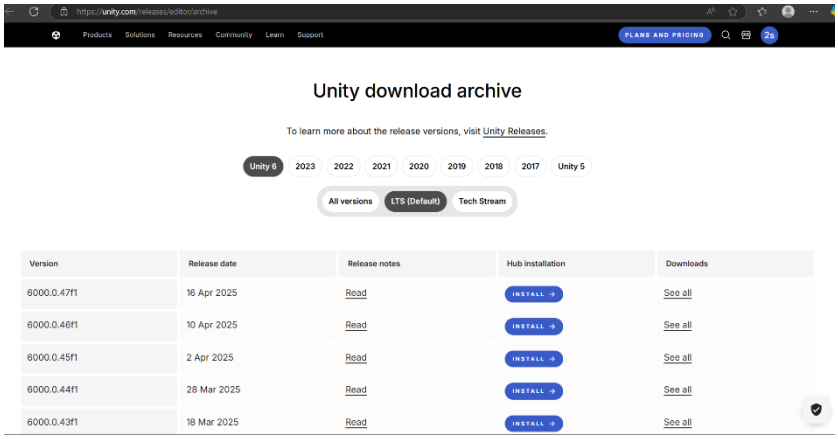
4. Unduh dan Instal Unity Hub dan Unity Editor

Langkah pertama dalam mengembangkan aplikasi dengan Unity adalah mengunduh dan menginstal *Unity Hub* dan *Unity Editor*. Prosedurnya dimulai dengan kunjungan ke *situs web* resmi *Unity*, di mana Anda akan menemukan tautan untuk mengunduh *Unity Hub*, aplikasi desktop yang mengelola *instalasi* dan proyek Unity Editor Anda.



Gambar 4. 19 *Instal Unity Hub*

Setelah berhasil mendownload Unity Hub, langkah selanjutnya adalah menginstalnya di sistem komputer Anda. Setelah Unity Hub terinstal, luncurkan aplikasi dan pilih opsi untuk menginstal Unity Editor. Anda dapat memilih antara versi Unity Editor yang direkomendasikan untuk stabilitas dan versi LTS (Dukungan Jangka Panjang) untuk dukungan jangka panjang. Karena file instalasi Unity Editor cukup besar, diperlukan koneksi internet yang andal. Setelah pengunduhan dan instalasi selesai, Anda dapat memulai proyek Unity pertama

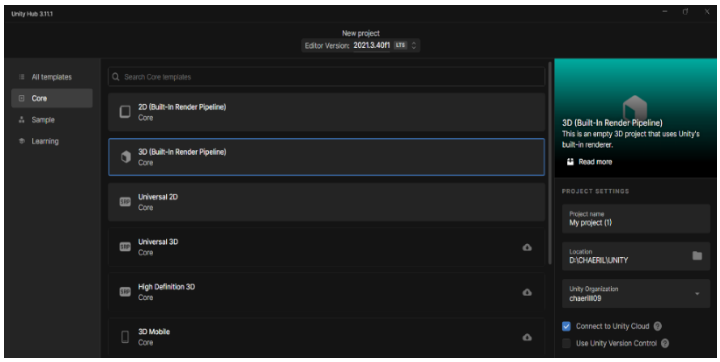


Gambar 4. 20 *Unity download archive*

Anda dan menjelajahi banyak fitur yang ditawarkan oleh platform pengembangan hebat ini.

a. Buat Proyek Baru

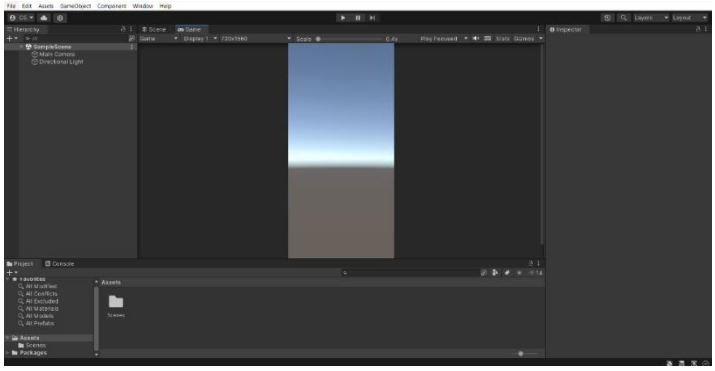
Setelah berhasil menginstal Unity Hub dan Unity Editor, langkah selanjutnya dalam memulai perjalanan pengembangan aplikasi Anda dengan Unity adalah membuat proyek baru. Proses ini dimulai dalam aplikasi Unity Hub, di mana Anda akan melihat tombol atau opsi berlabel "Proyek baru". Dengan menekan ikon tersebut, Anda akan diberikan berbagai pilihan templat proyek, termasuk proyek 3D yang kaya grafis, proyek 2D yang berpusat pada gameplay datar, dan templat untuk platform tertentu seperti AR/VR dan ponsel



Gambar 4. 21 Buat Proyek Baru

pintar. Pilih template yang paling mencerminkan visi aplikasi yang ingin Anda buat.

Selanjutnya, Anda akan diminta untuk memberi nama deskriptif pada proyek Anda sehingga Anda dapat dengan mudah mengenali dan mengelolanya di masa mendatang. Terakhir, putuskan di mana Anda ingin menyimpan proyek di komputer Anda. Setelah semua parameter ini dimasukkan, klik tombol "Buat proyek", dan Unity akan mulai membuat struktur folder proyek dan mengimpor aset dasar berdasarkan template yang Anda pilih. Proses ini mungkin memerlukan waktu, tergantung pada kebutuhan komputer Anda, namun setelah selesai, jendela Unity Editor akan muncul, memperlihatkan lingkungan pengembangan yang siap untuk Anda jelajahi dan isi dengan ide-ide kreatif Anda.

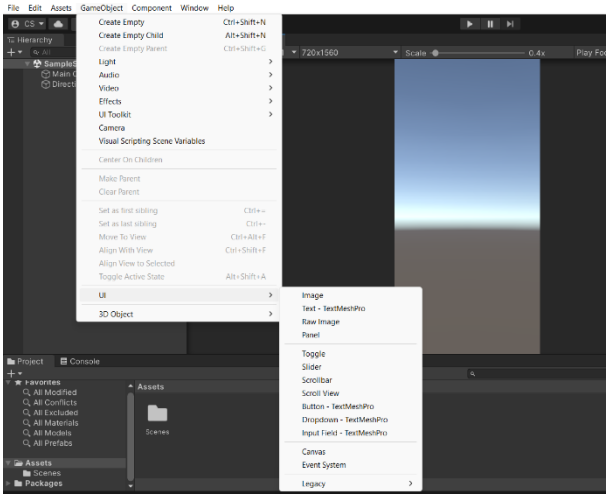


Gambar 4. 22 Tampilan awal Unity Editor

Tambahkan Elemen UI :

1) Di jendela Hierarchy (biasanya di kiri atas), klik kanan.

2) Pilih UI kemudia Canvas. Canvas adalah tempat semua elemen UI akan ditempatkan.



Gambar 4. 23 Jendela pembuatan Canvas

3) Di dalam Canvas, klik kanan lagi.

4) Pilih UI kemudian *Text - TextMeshPro*. *TextMeshPro* adalah komponen teks yang lebih baik dan direkomendasikan. Ganti namanya menjadi "CounterText" di jendela Inspector (biasanya di kanan).

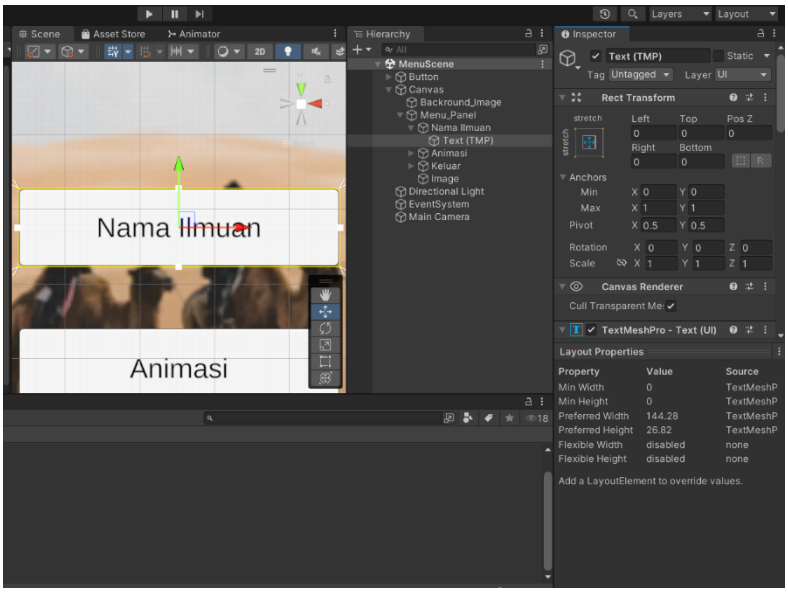
5) Atur properti *Text* di *Inspector* menjadi "0" atau nilai awal.

6) Atur properti lain seperti *Font Size*, *Alignment*, dan *Color* atau warna sesuai keinginanmu. Pastikan teks berada di tengah layar dan cukup besar.

7) Di dalam Canvas, klik kanan lagi.

8) Pilih UI Button - *TextMeshPro*. Ganti namanya menjadi "IncrementButton" di Inspector.

9) Ubah teks pada tombol (di bawah komponen "Text (TMP)") menjadi "+". Atur posisi dan ukuran tombol.



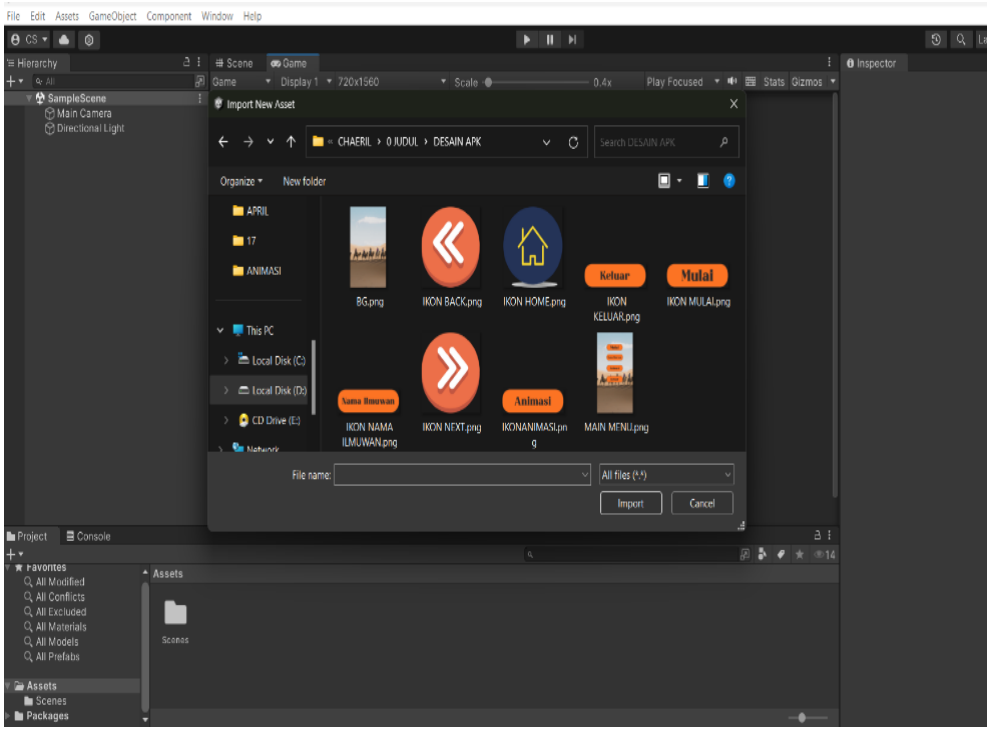
Gambar 4. 24 Ubah teks

10) Duplikat tombol "IncrementButton" dengan cara klik kanan dan pilih "Duplicate" (atau Ctrl+D / Cmd+D). Ganti nama duplikatnya menjadi "DecrementButton".

11) Ubah teks pada tombol "DecrementButton" menjadi "-". Pindahkan tombol ini ke posisi yang diinginkan di samping atau di bawah tombol "+".

b. Menambahkan Gambar

Menambahkan gambar adalah langkah penting dalam meningkatkan tampilan visual aplikasi yang dikembangkan di Unity. Metodenya dimulai dengan mengimpor file gambar ke proyek Unity Anda. Anda dapat melakukannya dengan menyeret file gambar (dalam format seperti PNG, JPG, atau GIF) dari folder di komputer Anda ke jendela Proyek di Unity Editor.



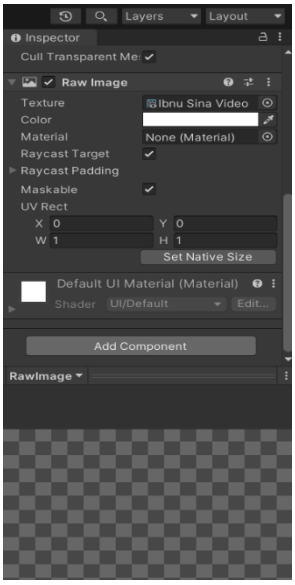
Gambar 4. 25 Menambahkan Gambar

Alternatifnya, gunakan opsi "Aset" di bagian atas Unity, lalu pilih "Impor Aset Baru..." dan buka tujuan file gambar.

Setelah gambar berhasil diimpor, gambar tersebut akan ditampilkan di jendela Proyek dan dapat digunakan dalam berbagai cara. Anda dapat menampilkannya dalam scene dengan membuat objek Sprite (untuk proyek 2D) atau Tekstur (untuk material pada objek 3D). Jika Anda bekerja di lingkungan UI (Antarmuka Pengguna), Anda dapat menambahkan komponen gambar ke elemen Canvas UI lalu menyeret gambar yang diimpor dari jendela Proyek ke dalam slot "Gambar Sumber" di jendela Inspektur komponen Gambar tersebut.

c. Cara menambahkan video pada Unity

Untuk menambahkan video di Unity, langkah pertama adalah menyiapkan video yang akan digunakan. Pastikan video tersebut memiliki format yang didukung oleh Unity, seperti MP4 atau AVI. Setelah video siap, Anda perlu mevnambahkannya ke dalam proyek Unity dengan cara memasukkan video ke dalam folder *Assets.*

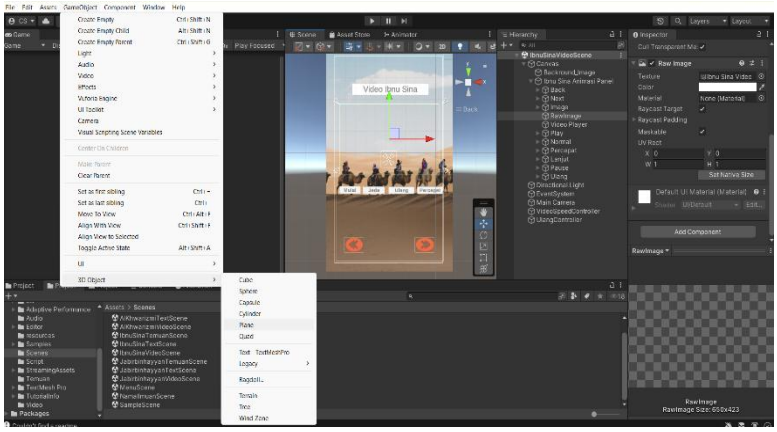


Gambar 4. 26 menambahkan video pada Unity

1) Menambahkan Video Player ke GameObject

   a) Buka proyek Unity Anda.

b) Pilih *GameObject* yang ingin Anda gunakan untuk menampilkan video (misalnya, Canvas, Plane, atau Quad).



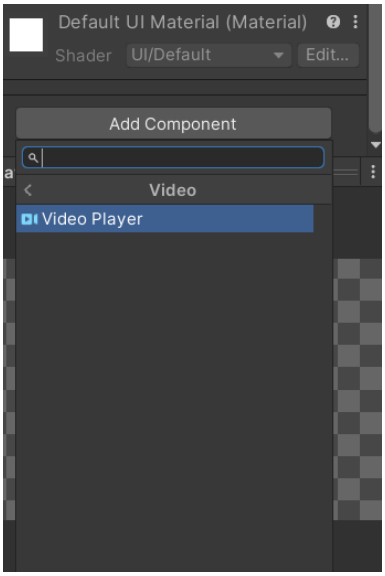
Gambar 4. 27 Menambahkan Video *Player ke GameObject*

Pilih GameObject tersebut, lalu klik Add Component di Inspector.

c) Cari dan pilih Video Player.

2) Konfigurasi Video Player

Setelah Anda menambahkan Video Player, Anda perlu mengonfigurasi beberapa pengaturan untuk memastikan video berjalan dengan baik:



Gambar 4. 28 *Konfigurasi Video Player*

d) Di bagian Video *Player*, pada opsi Video *Clip*, klik ikon kecil di sebelah kanan untuk memilih video yang telah Anda masukkan ke dalam *folder Assets*.

e) Pilih video yang diinginkan.

3) Render Mode

Pilih mode render yang sesuai dengan tujuan Anda. Ada beberapa opsi di sini:

f) Camera Far Plane: Video akan dirender ke kamera utama.

g) Render Texture: Video akan dirender ke Render *Texture*, yang kemudian bisa Anda pasang ke material objek 3D (misalnya, di *Quad* atau *Plane*).

h) Material *Override*: Video akan ditampilkan di materi objek 3D yang ditentukan.

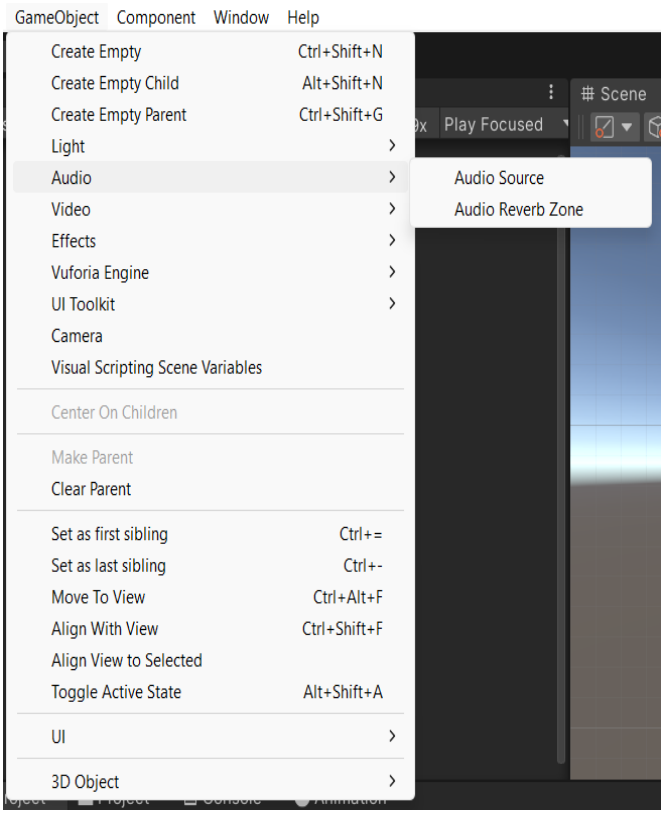
i) *Screen Space* -: *Overlay* Menampilkan video di atas antarmuka UI.

4) Menambahkan Audio

Jika video Anda memiliki audio, pastikan audio tersebut juga akan diputar dengan video:

j) Pilih *Audio Output Mode* di *Video Player*.

k) Anda bisa memilih *Audio Source* atau *Direct*. Jika Anda memilih *Audio Source*, pastikan Anda menambahkan komponen *Audio Source* di *GameObject* yang sama, dan hubungkan ke *Audio Source* tersebut.

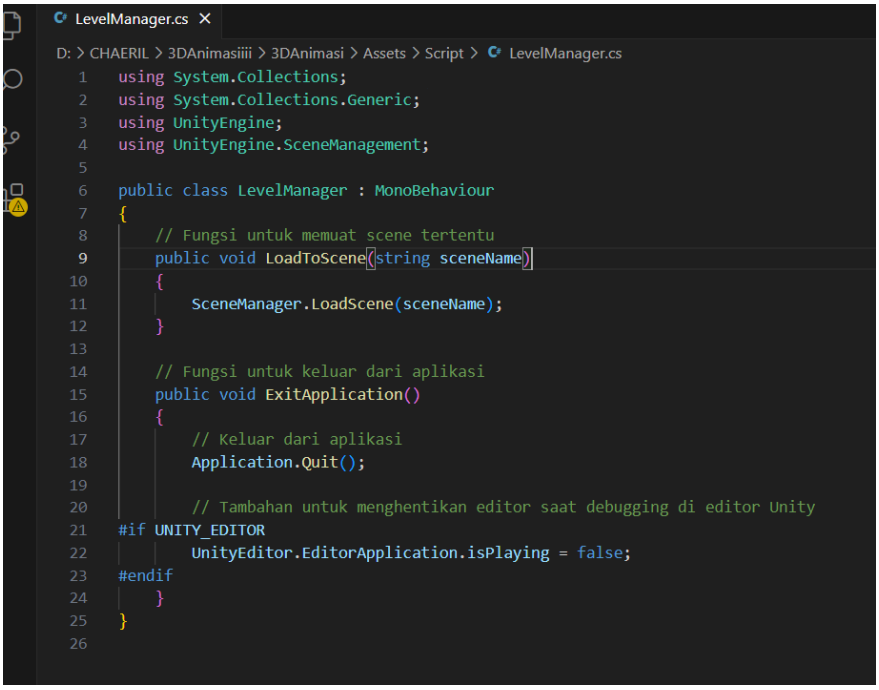


Gambar 4. 29 Menambahkan Suara

5) Skrip untuk Mengontrol Video

Skrip untuk mengontrol video di Unity memungkinkan Anda untuk mengendalikan pemutaran video secara lebih dinamis melalui kode, bukan hanya menggunakan pengaturan *default* dari komponen *Video Player*. Skrip ini memberi Anda kontrol penuh atas kapan video dimulai, dijeda, dihentikan, atau bahkan diputar kembali.

Jika Anda ingin mengontrol video melalui skrip, Anda dapat melakukannya dengan menggunakan C#.



Gambar 4. 30 *Skrip untuk Mengontrol Video*

Penggunaan *Namespace*: Di bagian atas kode, ada beberapa *namespace* yang diimpor, yaitu *System. Collections*, *System. Collections .Generic*, *Unity Engine*, dan *Unity Engine. Scene Management*. *Namespace* ini memungkinkan akses ke berbagai fungsi, koleksi, dan manajemen *scene* dalam *Unity.* Deklarasi Kelas: Kelas *Level Manager* merupakan turunan dari *MonoBehaviour*, yang berarti kelas ini adalah komponen yang bisa ditambahkan ke objek dalam *scene* di *Unity*. *Fungsi LoadToScene*: Fungsi ini digunakan untuk memuat (*load*) *scene* tertentu berdasarkan nama *scene* yang diberikan sebagai parameter (*sceneName*). Fungsi ini memanggil *Scene Manager Load Scene (sceneName)* untuk memuat *scene* yang dimaksud.

Fungs*i Exit Application*: Fungsi ini digunakan untuk keluar dari aplikasi atau *game*. Fungsi ini memanggil *Application. Quit()* untuk menutup aplikasi atau *game*.

Kondisi untuk Editor *Unity*: Bagian ini mengandung preprocessor directive #if UNITY_EDITOR, yang hanya akan dijalankan ketika kode dijalankan di dalam Unity Editor. Di dalam blok ini, terdapat kode *Unity Editor.Editor Application .is Playing* = false; yang menghentikan eksekusi game di editor ketika debugging, tanpa menutup Unity Editor itu sendiri. Ini berguna saat proses pengembangan dan *debugging game*.

d. Alur Cerita dan Scane

1) Alur cerita Al-Khawarizmi

Al-Khawarizmi, yang lahir sekitar tahun 780 M di Khwarizm (sekarang Khiva, Uzbekistan), adalah seorang ilmuwan Muslim yang memiliki pengaruh besar dalam perkembangan ilmu pengetahuan, terutama di bidang matematika dan astronomi. Setelah pindah ke Baghdad bersama keluarganya, ia bergabung dengan Bayt Al-Hikmah, sebuah lembaga ilmiah yang didirikan oleh Khalifah Abbasiyah, Harun al-Rasyid, dan kemudian dilanjutkan oleh putranya, Al-Ma'mun.

Kehidupan di Baghdad: Bayt Al-Hikmah: Di Baghdad, Al-Khawarizmi menjadi anggota aktif di Bayt Al-Hikmah, yang merupakan pusat penelitian dan penerjemahan. Lembaga ini menjadi tempat berkumpulnya para ilmuwan dari berbagai disiplin ilmu. Di sini, Al-

Khawarizmi terlibat dalam penerjemahan naskah-naskah dari bahasa Sanskerta dan Yunani ke dalam bahasa Arab, serta mempelajari berbagai ilmu pengetahuan yang ada.

Kontribusi Ilmiah: Selama masa kerjanya di Bayt Al-Hikmah antara tahun 813 hingga 833 M, Al-Khawarizmi menulis beberapa karya penting. Buku terkenalnya, Al-Kitab al-Muhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala, menjadi kitab pertama yang membahas solusi sistematis untuk persamaan linear dan kuadrat, sehingga ia dijuluki sebagai Bapak Aljabar. Karya ini memperkenalkan konsep aljabar sebagai disiplin ilmu tersendiri.

Pengembangan Sistem Bilangan: Selain aljabar, Al-Khawarizmi juga berperan penting dalam memperkenalkan angka Arab ke dunia Barat melalui karyanya Kitab al-Jam'a wa-l-Tafriq bi Hisab al-Hind. Ia menggabungkan sistem bilangan desimal yang berasal dari India dengan metode perhitungan yang lebih efisien.

Astronomi dan Geografi: Sebagai seorang astronom, ia merevisi karya Ptolemaeus dan menulis tentang geografi yang membantu memperbaiki pemahaman tentang peta dunia pada zamannya. Karyanya dalam bidang astronomi juga mencakup tabel pergerakan bintang dan planet.

Warisan Ilmiah: Kontribusi Al-Khawarizmi tidak hanya terbatas pada matematika; istilah "aljabar" berasal dari kata al-Jabr dalam bukunya, sementara kata "algoritma" berasal dari nama Latin-nya,

Algoritmi. Karyanya terus memengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan di Eropa selama Abad Pertengahan.

Al-Khawarizmi wafat sekitar tahun 850 M di Baghdad, meninggalkan warisan yang sangat berharga bagi dunia ilmu pengetahuan dan pendidikan. Keberhasilannya dalam mengintegrasikan berbagai sumber pengetahuan menjadikannya salah satu tokoh paling berpengaruh dalam sejarah matematika dan sains.

2) Scane

Scene: Bayt Al-Hikmah, Baghdad, Tahun 820 M. Ruangan besar di Bayt Al-Hikmah (House of Wisdom), Baghdad. Rak-rak kayu penuh dengan gulungan papirus dan buku-buku tebal. Di tengah ruangan, beberapa ilmuwan sedang berdiskusi. Cahaya matahari masuk melalui jendela-jendela besar, menerangi meja kerja yang dipenuhi alat-alat astronomi seperti astrolab, kompas, dan model bola dunia.

Karakter Al-Khawarizmi: Seorang ilmuwan berusia 40-an, berpenampilan sederhana namun penuh wibawa.

Ibn Yahya: Seorang ilmuwan muda yang bekerja sebagai penerjemah di Bayt Al-Hikmah.

Al-Ma'mun: Khalifah Abbasiyah yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan.

Adegan:

(Al-Khawarizmi duduk di meja kayu besar, menulis di atas gulungan papirus. Di hadapannya terdapat sebuah astrolab dan model bola langit. Ibn Yahya mendekat dengan membawa sebuah naskah kuno.)

Ibn Yahya: (dengan antusias) Guru Al-Khawarizmi, saya baru saja menyelesaikan penerjemahan teks dari bahasa Sanskerta ini. Ini adalah karya tentang sistem bilangan dari India. Angka nol disebutkan di sini!

Al-Khawarizmi: (mengambil naskah itu dan membacanya dengan cermat) Luar biasa! Angka nol... konsep ini sangat penting. Dengan angka nol, kita dapat menciptakan sistem bilangan yang efisien dan melakukan perhitungan yang sebelumnya mustahil.

(Ia mengambil pena bulu dan mulai membuat catatan di gulungan lain.)

Al-Khawarizmi: Lihatlah, Ibn Yahya. Dengan angka nol sebagai dasar, kita bisa mengembangkan metode perhitungan baru. Saya akan menulis sebuah buku tentang ini agar sistem bilangan ini bisa dipahami oleh lebih banyak orang.

Ibn Yahya: (penasaran) Apakah ini akan menggantikan sistem bilangan Romawi yang sering digunakan oleh para pedagang?

Al-Khawarizmi: (tersenyum) Tentu saja! Sistem bilangan Romawi terlalu rumit untuk perhitungan besar. Dengan angka nol dan sistem desimal ini, kita dapat mempermudah perdagangan, astronomi, bahkan arsitektur.

(Saat mereka berbicara, Khalifah Al-Ma'mun memasuki ruangan dengan beberapa pengawal. Semua orang berdiri memberi hormat.)

Al-Ma'mun: (dengan nada ramah) Al-Khawarizmi, apa yang sedang kau kerjakan hari ini?

Al-Khawarizmi: (membungkuk hormat) Yang Mulia Khalifah, saya sedang mempelajari sistem bilangan dari India. Saya yakin ini akan membawa revolusi dalam ilmu matematika dan perhitungan.

Al-Ma'mun: (tersenyum bangga) Luar biasa! Inilah alasan aku mendirikan Bayt Al-Hikmah—agar para ilmuwan seperti dirimu dapat menggabungkan pengetahuan dari berbagai budaya untuk kemajuan umat manusia.(Al-Ma'mun melihat gulungan lain di meja Al-Khawarizmi.) Al-Ma'mun: Dan apa ini? Apakah ini salah satu karyamu? Al-Khawarizmi: Ya, Yang Mulia. Ini adalah buku yang sedang saya tulis tentang al-Jabr wal-Muqabala. Dalam buku ini, saya menjelaskan cara menyelesaikan persamaan linear dan kuadrat dengan metode sistematis.

Al-Ma'mun: (mengangguk puas) Sangat baik! Buku ini akan menjadi panduan bagi generasi mendatang. Pastikan untuk menyelesaikannya secepat mungkin. (Khalifah berbalik kepada Ibn Yahya.)

Al-Ma'mun: Dan kau, teruslah membantu Al-Khawarizmi dalam menerjemahkan karya-karya dari Yunani dan India. Pengetahuan adalah warisan terbesar umat manusia.

(Setelah Khalifah pergi, Al-Khawarizmi menatap Ibn Yahya dengan senyum penuh semangat.)

Al-Khawarizmi: Ibn Yahya, ingatlah bahwa ilmu pengetahuan tidak mengenal batas bangsa atau agama. Tugas kita adalah mempelajari dan menyebarkannya untuk kebaikan semua orang.

Ibn Yahya: (dengan tekad) Saya akan mengingatnya, Guru. Saya ingin menjadi bagian dari perubahan besar ini.

(Adegan berakhir dengan Al-Khawarizmi kembali bekerja di mejanya, menulis konsep-konsep aljabar yang suatu hari nanti akan mengubah dunia.)

C. Rancangan Aplikasi

1. Objek 3D



Gambar 4. 31 Objek 3D Al-Khawarizmi

a. Al Khwarizmi

Al-Khwarizmi, seorang cendekiawan besar yang hidup pada abad ke-9 Masehi di bawah Kekhalifahan Abbasiyah. Ia dikenal luas sebagai “Bapak Aljabar” berkat karyanya yang monumental dalam bidang matematika, terutama melalui bukunya *Al-Kitab al-Mukhtasar* fi *Hisab al-Jabr wal-Muqabala*, yang menjadi dasar perkembangan aljabar modern. Selain itu, namanya menjadi asal kata "algoritma", yang kini menjadi pilar utama dalam ilmu komputer. Karya-karyanya tidak hanya berpengaruh di dunia Islam, tetapi juga diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan menjadi rujukan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan di Eropa.

Secara visual, karakter ini digambarkan dengan mengenakan jubah panjang berwarna putih, emas, dan biru yang kaya akan detail ornamen, mencerminkan statusnya sebagai seorang ilmuwan terpelajar. Ia juga memakai serban besar yang menandakan tradisi keilmuan dan kebijaksanaan pada masa itu. Wajahnya serius, dengan janggut rapi dan alis tegas, memberi kesan seorang yang penuh pemikiran mendalam. Pose tangan yang diarahkan ke depan seolah menggambarkan Al-Khwarizmi sedang menjelaskan konsep atau mengajar, memperkuat citra sebagai guru dan pemikir yang berpengaruh.

b. Ibnu Sina



Gambar 4. 32 Objek 3D Ibnu Sina

Ibnu Sina, yang dikenal di dunia Barat dengan nama Avicenna. Ia adalah salah satu pemikir paling berpengaruh dalam sejarah peradaban Islam dan dunia, terutama dalam bidang kedokteran, filsafat, dan ilmu pengetahuan alam. Ibnu Sina hidup pada abad ke-10 hingga ke-11 Masehi dan dikenal luas karena karya medisnya yang sangat terkenal, Al-Qanun fi al-Tibb (The Canon of Medicine), yang menjadi rujukan utama dalam dunia kedokteran hingga berabad-abad lamanya, baik di dunia Islam maupun Eropa.

Secara visual, model 3D ini menggambarkan Ibnu Sina sebagai sosok intelektual dengan busana yang sederhana namun elegan. Ia mengenakan jubah panjang berwarna putih dengan lapisan luar berwarna hitam, serta dilengkapi dengan sabuk dan garis emas di bagian tengah jubah yang memberi kesan berwibawa. Ia membawa buku di tangan kirinya, simbol dari pengetahuannya yang luas, dan mengenakan sandal yang memperkuat kesan otentik dari busana ilmuwan Muslim pada masa itu. Ekspresi wajahnya tenang dan penuh keyakinan, mencerminkan karakter seorang pemikir dan ilmuwan yang matang secara intelektual.

c. Jabir bin Hayyan



Gambar 4. 33 Objek 3D
Jabir Bin Hayyan

Jabir bin Hayyan, yang dikenal sebagai "Bapak Ilmu Kimia." Ia adalah salah satu ilmuwan paling berpengaruh dalam dunia Islam dan sains secara umum, yang hidup pada abad ke-8 Masehi. Jabir bin Hayyan memiliki kontribusi besar dalam pengembangan ilmu kimia, terutama dalam bidang eksperimen dan metodologi ilmiah. Karyanya menjadi pondasi bagi ilmu kimia modern, dan banyak istilah serta teknik laboratorium yang ia kembangkan masih digunakan hingga sekarang, seperti distilasi, kristalisasi, dan sublimasi.

Model 3D ini menggambarkan Jabir bin Hayyan sebagai sosok yang bijaksana dan sederhana, dengan mengenakan pakaian serba putih yang longgar serta jubah cokelat yang disampirkan di

bahunya. Sabuk kain yang melingkar di pinggangnya serta rantai atau kalung panjang menambahkan detail khas pakaian ilmuwan atau filsuf dari masa klasik. Rambut dan janggut panjang memberikan kesan bijak dan mendalam, mencerminkan karakter seorang peneliti dan pemikir serius. Gaya berpakaian dan ekspresi wajahnya menekankan nuansa keilmuan dan spiritualitas yang sering melekat pada ilmuwan Muslim di masa keemasan Islam.

2. Detail Aplikasi

a. Halaman Utama

Pada tampilan halaman utama aplikasi menampilkan beberapa menu seperti: Nama ilmuwan, Animasi Dan Keluar. Apa bila ikon Nama



Gambar 4. 34 Halaman Utama

ilmuwan di klik akan mengarahkan *user* ke dalam halaman daftar ilmuwan, sedangkan di ikon animasi *user* akan di arahkan ke bentuk 3D dari ilmuwan tersebut.

b. Halaman Nama Ilmuwan

Pada halaman Nama Ilmuwan terdapat gambar beserta nama-nama Ilmuwan. Dan ikon panah yang menunjukkan halaman berikutnya.



Gambar 4. 35 Halaman nama Ilmuwan

Di bagian atas tertulis "NAMA ILMUWAN" yang berarti "*NAMES OF SCIENTISTS*". Di bawahnya, terdapat tiga tokoh ilmuwan yang diwakili oleh ilustrasi wajah dan nama mereka masing-masing. Dari atas ke bawah, mereka adalah:

- Al Khwarizmi: Digambarkan dengan turban putih dan janggut hitam.
- Jabir bin Hayyan: Juga dengan turban putih dan janggut berwarna gelap. Di latar belakang terlihat ilustrasi beberapa orang menunggangi unta di padang pasir.
- Ibnu Sina: Diwakili oleh ilustrasi dengan turban berwarna krem dan janggut hitam, dengan latar belakang lingkaran berwarna hijau.

Di bagian bawah layar, terdapat dua tombol navigasi berbentuk lingkaran berwarna oranye dengan ikon panah berwarna putih, satu menghadap ke kiri dan satu menghadap ke kanan. Latar belakang keseluruhan gambar adalah representasi gurun pasir dan langit dengan awan. Tampaknya pengguna diminta untuk mengidentifikasi atau berinteraksi dengan nama-nama ilmuwan yang ditampilkan.

c. Materi

Gambar tersebut menampilkan informasi mengenai seorang ilmuwan Muslim bernama Jabir bin Hayyan. Teks di dalamnya menjelaskan bahwa Jabir bin Hayyan, yang juga dikenal sebagai Geber di dunia Barat, adalah seorang ilmuwan Muslim dari abad ke-8 yang

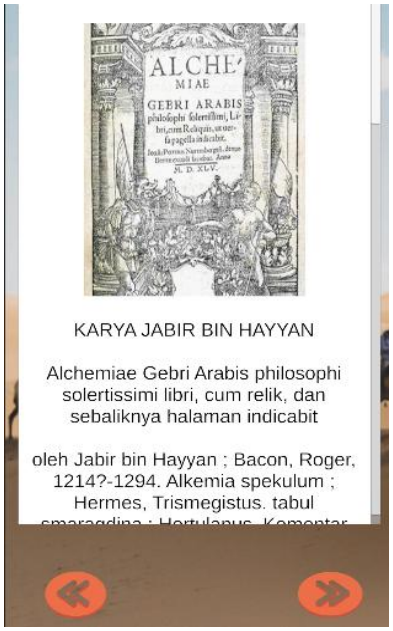
dianggap sebagai "Bapak Kimia". Ia terkenal karena penelitiannya dalam bidang alkimia dan kimia, serta memperkenalkan metode ilmiah.

d. Halaman karya Jabir bin Hayyan.



Gambar 4. 36 Materi

Gambar tersebut menampilkan informasi mengenai karya Jabir bin Hayyan**.** Di bagian atas terlihat gambar sampul sebuah buku kuno bertuliskan "*ALCHE*" di bagian atas dan "*GEBRI ARABIS*" di bawahnya. Di bawah gambar sampul buku, tertulis "KARYA JABIR BIN HAYYAN". Selanjutnya, terdapat kutipan dalam bahasa Latin: "*Alchemiae Gebri Arabis philosophi solertissimi libri, cum relik*, dan sebaliknya halaman indicabit". Di bawahnya lagi, tertulis informasi mengenai penulis dan topik buku: "oleh Jabir bin Hayyan ; *Bacon, Roger, 1214?-1294. Alkemis spekulum ; Hermes, Trismegistus, tabul smaragdina ; Hortulanus.* Komentar". Di bagian paling bawah gambar, terdapat tombol navigasi ke kiri dan ke kanan. Ini menunjukkan bahwa gambar ini adalah bagian dari sebuah antarmuka digital, kemungkinan

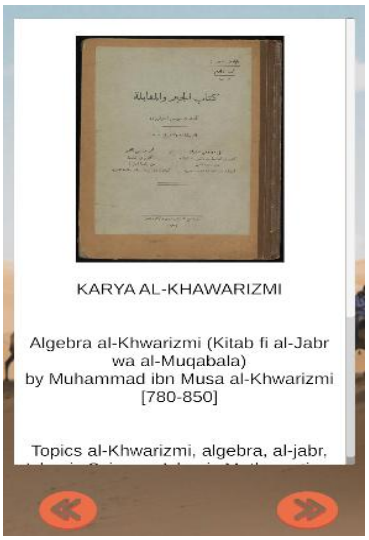


Gambar 4. 37 Halaman karya jabir Bin Hayyan

menampilkan lebih banyak informasi tentang Jabir bin Hayyan dan karyanya.

e. Halaman karya Al- Khawarizmi

Gambar tersebut menampilkan informasi mengenai karya Al-Khawarizmi**.** Di bagian atas terlihat gambar sampul sebuah buku kuno berbahasa Arab yang berjudul "كتاب الجبر والمقابلة" (Kitab al-Jabr wa al-Muqabala). Di bawah gambar buku, tertulis "KARYA AL-KHAWARIZMI". Selanjutnya, terdapat informasi mengenai karya tersebut dalam bahasa Inggris: "Algebra al-Khwarizmi (Kitab fi al-Jabr wa al-Muqabala) by Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi [780-850]". Ini menunjukkan bahwa buku tersebut adalah karya Al-Khawarizmi yang terkenal di bidang Aljabar. Di bawahnya lagi, tertulis topik-topik yang dibahas dalam buku tersebut: "Topics al-Khwarizmi, algebra, al-jabr,". Di bagian paling bawah gambar, terdapat tombol navigasi ke kiri dan ke kanan, yang mengindikasikan bahwa ini adalah bagian dari sebuah antarmuka digital yang memungkinkan pengguna untuk melihat informasi lebih lanjut.



Gambar 4. 38 Halaman karya Al-Khwarizmi

f. Halaman karya Ibnu sina

Gambar tersebut menampilkan informasi mengenai karya Ibnu Sina**.** Di bagian atas terlihat gambar sampul buku berwarna merah marun yang berjudul "*The Canon of Medicine (al-Qanun fi't-tibb)*" dan di bawahnya tertulis "*Avicenna*".Di bawah gambar buku, tertulis "KARYA IBNU SINA". Selanjutnya, terdapat informasi mengenai karya tersebut dalam bahasa Inggris: "*Ibn Sina's Al-Qanun fi al-tibb* (*The canon of medicine*) *by Avicenna*". Ini menunjukkan bahwa buku tersebut adalah karya Ibnu Sina yang terkenal di bidang kedokteran, yang dikenal sebagai "*The Canon of Medicine*". Di bawahnya lagi, terdapat informasi tambahan seperti topik ("Hukum Kedokteran"), koleksi ("*opensource*"), bahasa ("English"), dan ukuran item ("562.6M"). Di bagian paling bawah gambar, terdapat tombol navigasi ke kiri dan ke kanan, yang

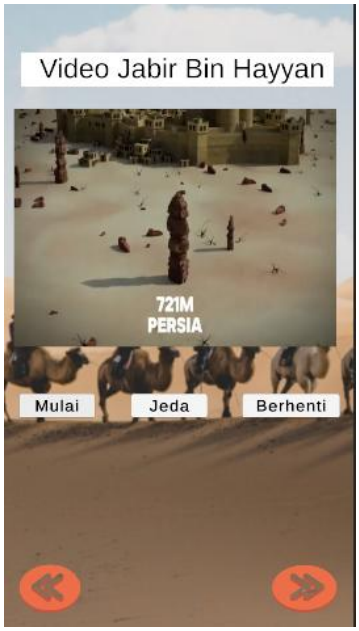


Gambar 4. 39 Halaman karya Ibnu- sina

mengindikasikan bahwa ini adalah bagian dari sebuah antarmuka digital yang memungkinkan pengguna untuk melihat informasi lebih lanjut.

g. Halaman video Animasi jabir Bin Hayyan

Pada Halaman Video animasi kita dapat memutar video, kita juga bisa menjeda dan memberhentikan. Apa bila kita sudah menonton kita juga bisa mengklik ikon berikutnya untuk menuju ke materi selanjtnya.



Gambar 4. 40 Halaman video

Gambar tersebut menampilkan antarmuka pemutar video dengan judul "Video Jabir Bin Hayyan". Di bagian tengah atas, terlihat tampilan visual video yang sedang diputar, menampilkan lanskap gurun dengan bangunan-bangunan kuno di kejauhan dan beberapa tumpukan batu atau struktur di latar depan. Terdapat juga tulisan "721M PERSIA" yang kemungkinan merujuk pada waktu dan lokasi yang relevan dengan Jabir bin Hayyan.

Di bagian bawah tampilan video, terdapat tombol-tombol kontrol video, yaitu "Mulai", "Jeda", dan "Berhenti". Di bagian paling bawah layar, terdapat tombol navigasi ke kiri dan ke kanan, yang menunjukkan bahwa ini adalah bagian dari sebuah aplikasi atau presentasi yang memiliki beberapa halaman atau media. Latar belakang keseluruhan adalah gambar gurun dan langit.

h. Halaman video Animasi Al Khwarizmi

Gambar tersebut menampilkan antarmuka pemutar video dengan judul "Video Al Khwarizmi". Di bagian tengah atas, terlihat tampilan visual video yang sedang diputar. Tampaknya menampilkan adegan di dalam ruangan dengan seseorang yang sedang bekerja di atas meja dengan berbagai alat, termasuk yang terlihat seperti kompas atau astrolab. Latar belakang ruangan terlihat seperti bangunan dengan arsitektur Timur Tengah. Di bagian bawah tampilan video, terdapat tombol-tombol kontrol video, yaitu "Mulai", "Lanjut", "Ulang", dan "Percepat". Di



Gambar 4. 41 Halaman video Animasi Al Khwarizmi

bagian paling bawah layar, terdapat tombol navigasi ke kiri dan ke kanan. Latar belakang keseluruhan adalah gambar gurun dan langit.

i. Halaman video Animasi Ibnu Sina

Gambar tersebut menampilkan antarmuka pemutar video dengan judul "Video Ibnu Sina". Di bagian tengah atas, terlihat tampilan visual video yang sedang diputar. Adegan dalam video tampak seperti di dalam sebuah ruangan sederhana dengan dinding berwarna cokelat tanah, sebuah dipan kayu dengan bantal berwarna merah marun, dan seseorang duduk di atas dipan sambil membaca buku yang diletakkan di atas meja kecil. Di bagian bawah tampilan video, terdapat tombol-tombol kontrol video, yaitu "Mulai", "Lanjut", "Ulang", dan "Percepat". Di bagian paling bawah layar, terdapat tombol navigasi ke kiri dan ke kanan. Latar belakang keseluruhan adalah gambar gurun dan langit.

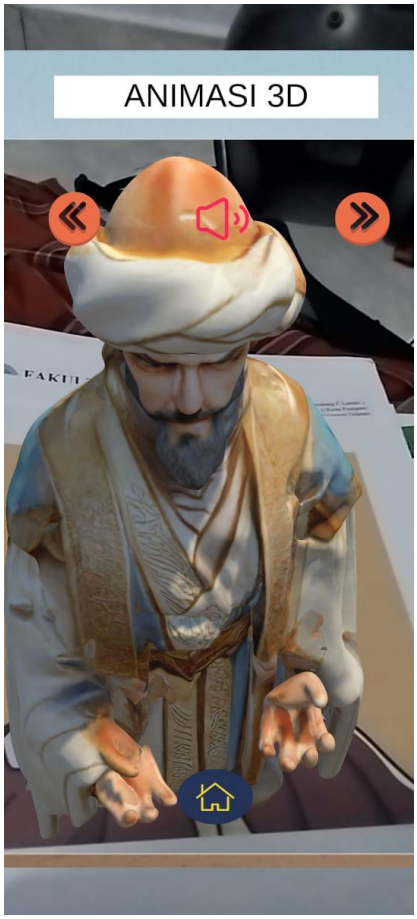


Gambar 4. 42 Halaman video Animasi Ibnu Sina

j. Halaman Objek 3D Al - Khawarizmi

Pada halaman ini User di minta membuka kamera, kemudian mengarahkannya ke marker untuk mendapatkan objek 3D nya.

Terdapat 3 ikon yang berada di bagian atas arah panah ke kiri untuk Kembali ke menu materi, arah panah yang kesamping kanan untuk ke menu video dan untuk yang di Tengah untuk memunculkan suara. Selain itu terdapat juga ikon *home* pada bagian bawah Adapun fungsi dari ukon tersebut untuk Kembali ke menu utama.

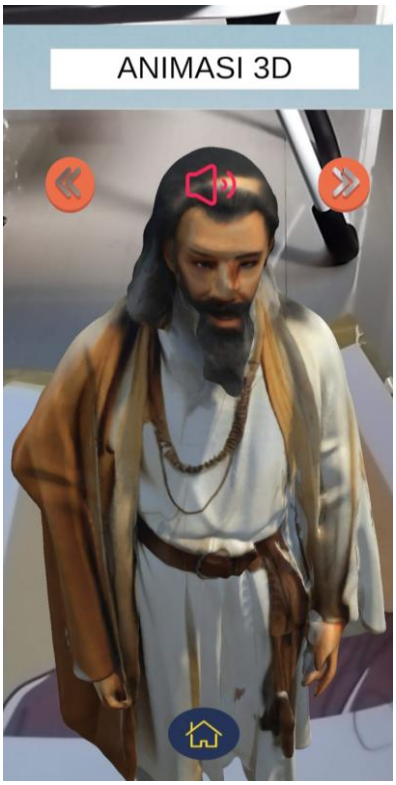


Gambar 4. 43 Objek 3D

k. Halaman Objek 3D Jabir Bin Hayyan

Pada halaman ini User di minta membuka kamera, kemudian mengarahkannya ke marker untuk mendapatkan objek 3D nya.

Terdapat 3 *ikon* yang berada di bagian atas arah panah ke kiri untuk Kembali ke menu materi, arah panah yang kesamping kanan untuk ke menu video dan untuk yang di Tengah untuk memunculkan suara. Selain itu terdapat juga ikon *home* pada bagian bawah Adapun fungsi dari ukon tersebut untuk Kembali ke menu utama.



Gambar 4. 44 Halaman Objek 3D Jabir Bin Hayyan

l. Halaman Objek 3D Ibnu Sina

Pada halaman ini User di minta membuka kamera, kemudian mengarahkannya ke marker untuk mendapatkan objek 3D nya.

Terdapat 3 ikon yang berada di bagian atas arah panah ke kiri untuk Kembali ke menu materi, arah panah yang kesamping kanan untuk ke menu video dan untuk yang di Tengah untuk memunculkan suara. Selain itu terdapat juga ikon *home* pada bagian bawah Adapun fungsi dari ukon tersebut untuk Kembali ke menu utama.



Gambar 4. 45 Halaman Objek 3D Ibnu Sina

D. Hasil Pengujian

1. *Black Box*

Metode Pengujian *Black Box* Testing dilakukan untuk mengecek validasi dari prosedur dan fungsi-fungsi secara independen dari komponen sistem yang lain. Kemudian modul testing harus

menyusul dilakukan untuk mengetahui apakah penggabungan beberapa unit dalam satu modul sudah berjalan dengan baik dan lancer.

Tabel 4. 2 *Blackbox menampilkan halaman utama*

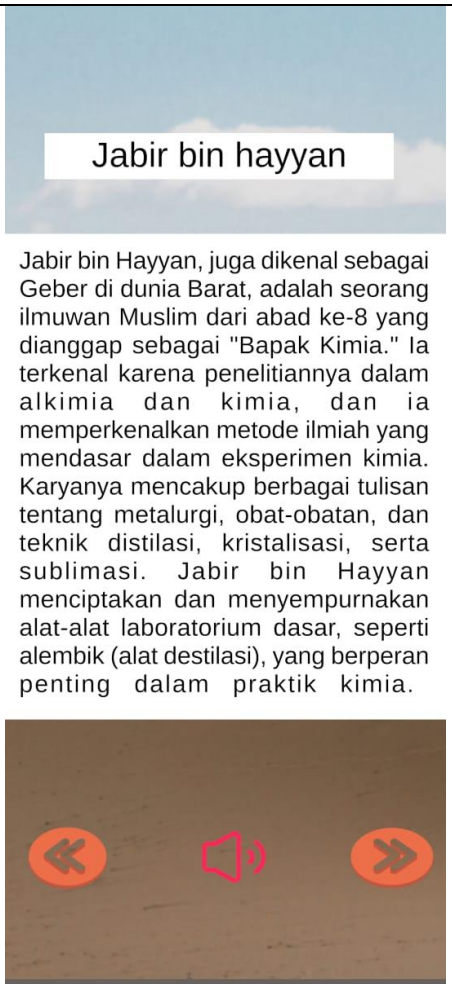
Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman Utama	√	Berhasil menampilkan halaman utama pada aplikasi
Screenshoot		
		

Tabel 4. 3 *Blackbox menampilkan halaman nama ilmuwan*

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman nama ilmuan	√	Berhasil menampilkan halaman nama ilmuwan, Ketika nama ilmuwan di klik akan muncul beberapa nama-nama ilmuwan muslim.
Screenshoot		
		

Tabel 4.4 *Blackbox* menampilkan halaman materi

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman Materi	√	Berhasil menampilkan halaman materi, Ketika nama ilmuwan di klik akan muncul materi ilmuwan muslim.
Screenshoot		



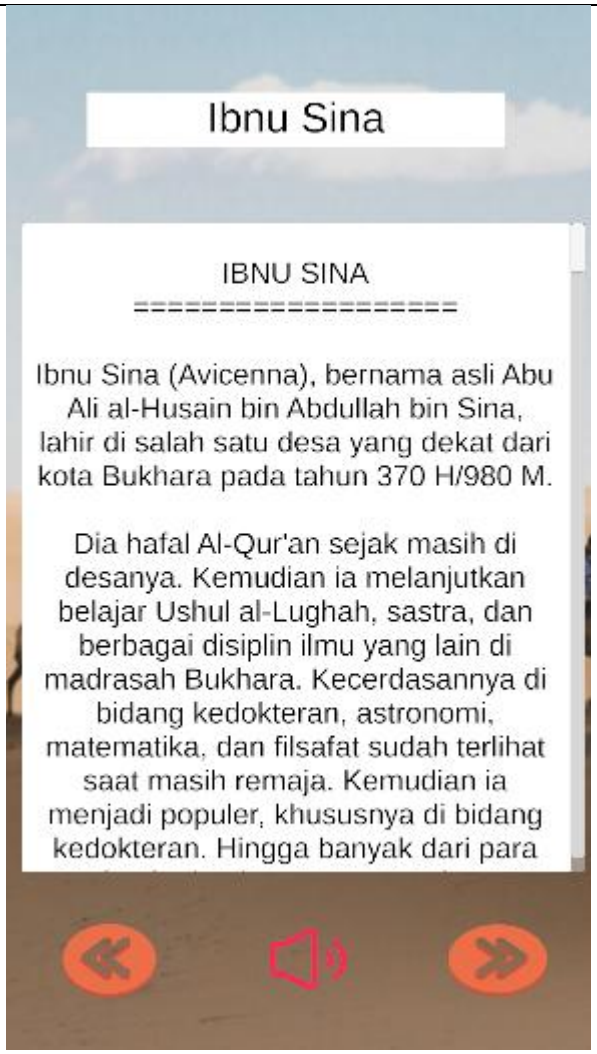
Tabel 4. 5 *Blackbox* menampilkan halaman materi Al-Khwarizmi

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman Materi	√	Berhasil menampilkan halaman materi, Ketika nama ilmuwan di klik akan muncul materi ilmuwan muslim.
Screenshoot		



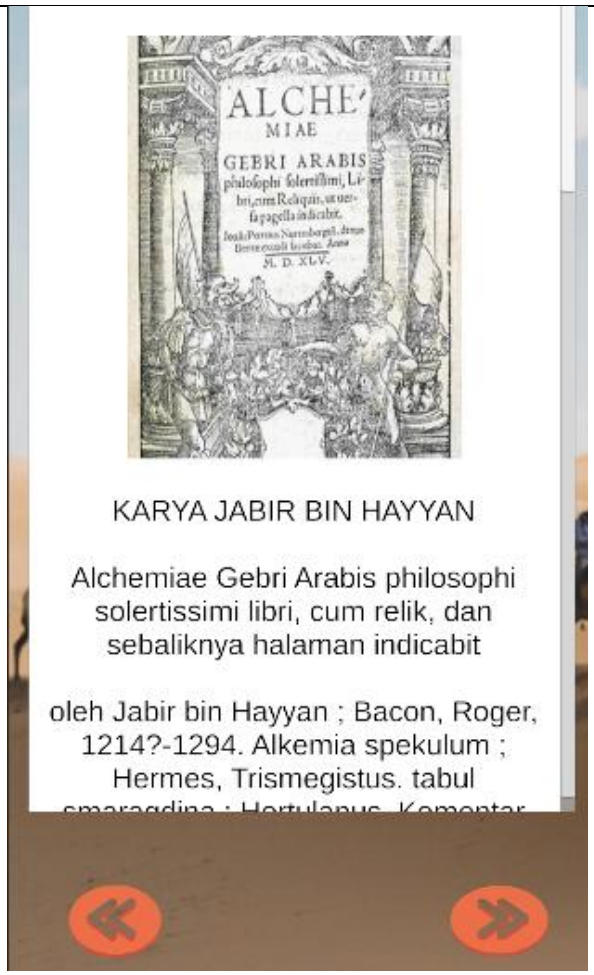
Tabel 4. 6 *Blackbox* menampilkan halaman materi Ibnu Sina

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman Materi	√	Berhasil menampilkan halaman materi, Ketika nama ilmuwan di klik akan muncul materi ilmuwan muslim.
Screenshoot		

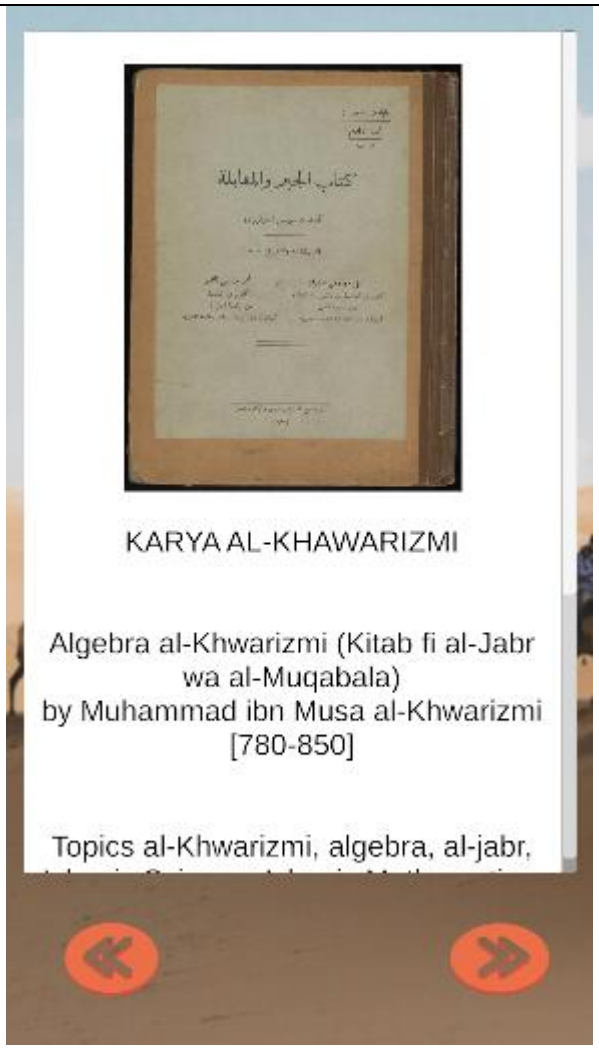


Tabel 4. 7 *Blackbox* menampilkan halaman Karya Jabir bin Hayyan

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman Karya	√	Berhasil menampilkan halaman Karya ilmuwan Jabir Bin Hayyan, Ketika nama ilmuwan di klik akan muncul karya ilmuwan.
Screenshoot		



Tabel 4. 8 *Blackbox* menampilkan halaman Karya Al - Khawarizmi

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman Karya	√	Berhasil menampilkan halaman Karya ilmuwan Al - Khawarizmi, Ketika nama ilmuwan di klik akan muncul karya ilmuwan.
Screenshoot		
		

Tabel 4. 9 *Blackbox* menampilkan halaman Karya Ibnu Sina

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman Karya	√	Berhasil menampilkan halaman Karya ilmuwan Ibnu Sina, Ketika nama ilmuwan di klik akan muncul karya ilmuwan.
Screenshoot		
		

Tabel 4. 10 *Blackbox* menampilkan halaman video animasi Jabir Bin Hayyan

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman video animasi	√	Berhasil menampilkan halaman video animasi, Ketika tombol *next* di klik akan muncul video animasi ilmuwan Muslim Jabir Bin Hayyan, selain itu pada halaman animasi terdapat menu mulai, jeda, berhenti dan percepat.
Screenshoot		
		

Tabel 4. 11 *Blackbox* menampilkan halaman video animasi Al-Khawarizmi

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman video animasi	√	Berhasil menampilkan halaman video animasi, Ketika tombol *next* di klik akan muncul video animasi ilmuwan Muslim, selain itu pada halaman animasi terdapat menu mulai, jeda, berhenti dan percepat.
Screenshoot		
		

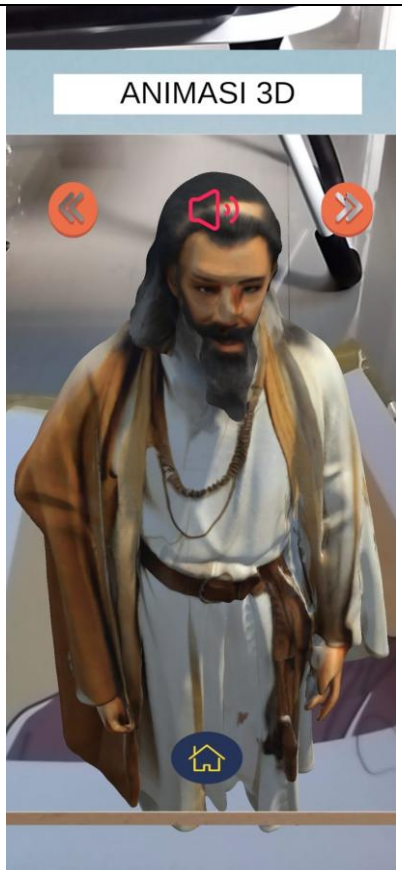
Tabel 4. 12 *Blackbox* menampilkan halaman video animasi Ibnu Sina

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman video animasi	√	Berhasil menampilkan halaman video animasi, Ketika tombol *next* di klik akan muncul video animasi ilmuwan Muslim, selain itu pada halaman animasi terdapat menu mulai, jeda, percepat dan berhenti.
Screenshoot		
		

Tabel 4. 13 *Blackbox* menampilkan halaman objek 3D Ibnu Sina

Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman objek 3 dimensi	√	Berhasil menampilkan halaman animasi 3D, pada halaman animasi 3D aplikasi mengarahkan pengguna membuka kamera dan mengarahkan ke marker untuk memunculkan animasi 3D. Pada halaman animasi 3D terdapat ikon *Home* yang jika di klik akan mengarahkan pengguna ke halaman utama.
Screenshoot		
		

Tabel 4. 14 *Blackbox* menampilkan halaman objek 3D Jabir Bin Hayyan

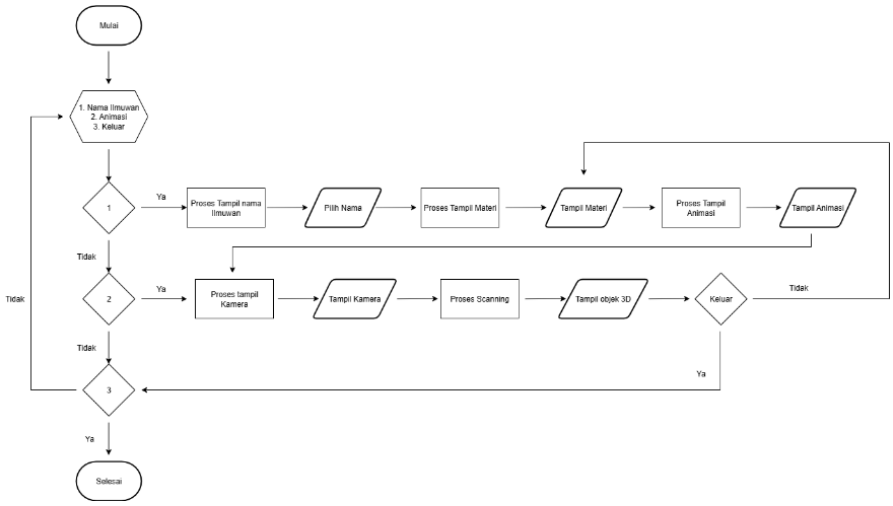
Test Faktor	**Hasil**	**Kesimpulan**
Halaman objek 3 dimensi	√	Berhasil menampilkan halaman animasi 3D, pada halaman animasi 3D aplikasi mengarahkan pengguna membuka kamera dan mengarahkan ke marker untuk memunculkan animasi 3D. Pada halaman animasi 3D terdapat ikon *Home* yang jika di klik akan mengarahkan pengguna ke halaman utama.
Screenshoot		
		

Tabel 4. 15 *Blackbox* menampilkan halaman objek 3D Al-Khawarizmi

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Halaman objek 3 dimensi	√	Berhasil menampilkan halaman animasi 3D, pada halaman animasi 3D aplikasi mengarahkan pengguna membuka kamera dan mengarahkan ke marker untuk memunculkan animasi 3D. Pada halaman animasi 3D terdapat ikon *Home* yang jika di klik akan mengarahkan pengguna ke halaman utama.
Screenshoot		
		

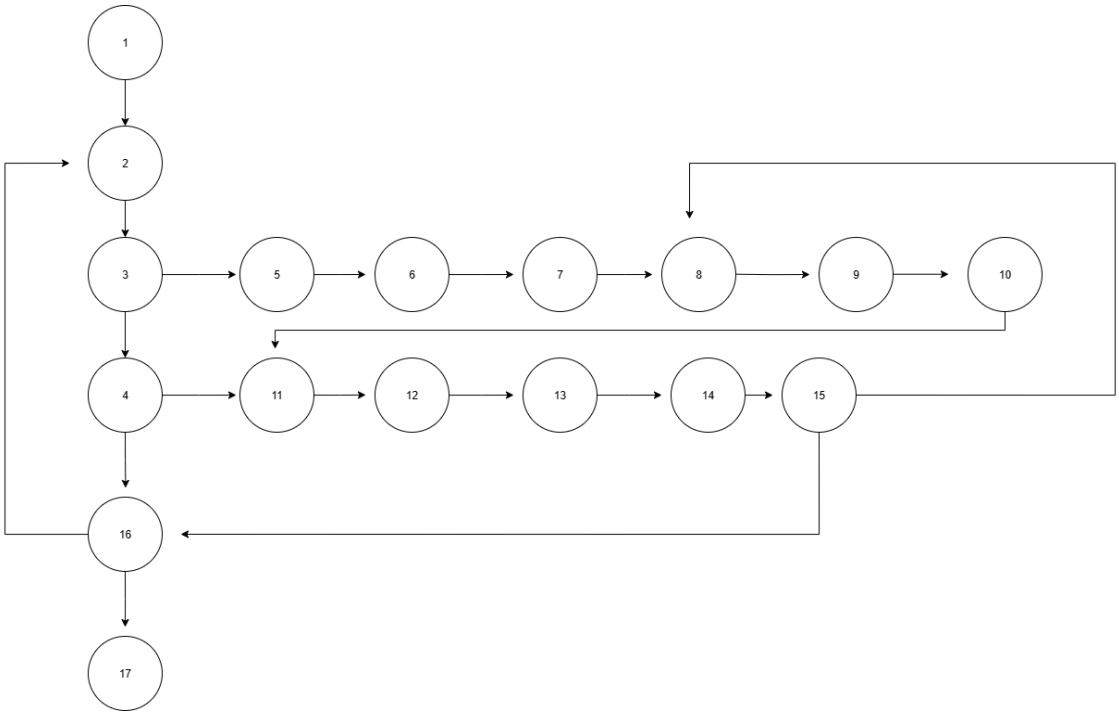
2. *White Box*

a. *Flowchart* aktivitas *User*



Gambar 4. 46 *Flowchart Diagram*

b. Flowgraph aplikasi



Gambar 4. 47 *Flowgraph*

c. Menghitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node*.

Rumus : V(G) = E – N + 2

Diketahui : E (*edge*) = 18

N (*node*) = 16

Penyelesaian : V(G) = E – N + 2

= 18 – 16 + 2

= 4

d. Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *Flowgraph* di atas memiliki *Region* = 2

e. *Independent Path* adalah

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 4 – 16 – 17

f. Grafik Matriks Aktivitas *User*

Tabel 4. 16 *Matriks Aplikasi*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	E – 1
1		1															1 – 1 = 0
2			1														1 – 1 = 0
3				1	1												2 – 1 = 1
4		1									1				1		3 – 1 = 2
5						1											1 – 1 = 0
6							1										1 – 1 = 0
7								1									1 – 1 = 0
8									1								1 – 1 = 0
9										1							1 – 1 = 0
10											1						1 – 1 = 0
11												1					1 – 1 = 0
12													1				1 – 1 = 0
13														1			1 – 1 = 0
14		1															1 – 1 = 0
15																1	1 – 1 = 0
16																	0 – 0 = 0
	SUM (E+1)																3 + 1 = 4

Tabel 4. 17 Tabel Kesimpulan *BlackBox* dan *Whitebox*

Uji BlackBox		**Uji WhiteBox**	
Detail Aplikasi	Keterangan	Aktivitas User	Keterangan
Halaman utama	√	Flowchart	√
Halaman nama ilmuwan	√	Flowgraph	√
Halaman materi	√		
Halaman video animasi	√		
Halaman objek 3 dimensi	√		

E. Deskripsi Responden

1. Standar Pertanyaan Kuesioner

Pertanyaan kuesioner menggunakan skala likert dimana skala Likert dimodifikasi menjadi 4 poin. Ini berarti tidak ada pilihan netral atau pilihan tengah, yang bertujuan untuk memaksa responden memilih salah satu posisi positif atau negatif terhadap pernyataan. Skala Likert Modifikasi 4 Poin:

- 1 = Sangat Kurang
- 2 = Kurang
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

Penggunaan skala 4 poin adalah untuk menghindari jawaban netral, yang terkadang tidak memberikan informasi yang jelas tentang sikap atau persepsi responden. Dengan hanya memiliki empat pilihan, responden cenderung memilih salah satu dari dua kategori besar: positif atau negatif, yang memudahkan untuk menganalisis hasil.

2. Deskripsi responden

Penelitian ini melibatkan responden yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada siswa SMP Negeri 3 Barru. Sebanyak 25 siswa dari kelas IX.2 menjadi responden dalam penelitian ini. Pengelompokan responden hanya didasarkan pada kriteria jenis kelamin, tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti usia atau latar belakang pendidikan. Kuesioner digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna terhadap aplikasi pembelajaran pengenalan ilmuwan Muslim berbasis Android dengan model 3D. Hasil kuesioner menunjukkan tingkat penerimaan aplikasi yang tinggi, meskipun masih diperlukan peningkatan untuk optimalisasi. Penelitian ini berfokus pada efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran interaktif.



Gambar 4. 48 Membagikan Kuesioner

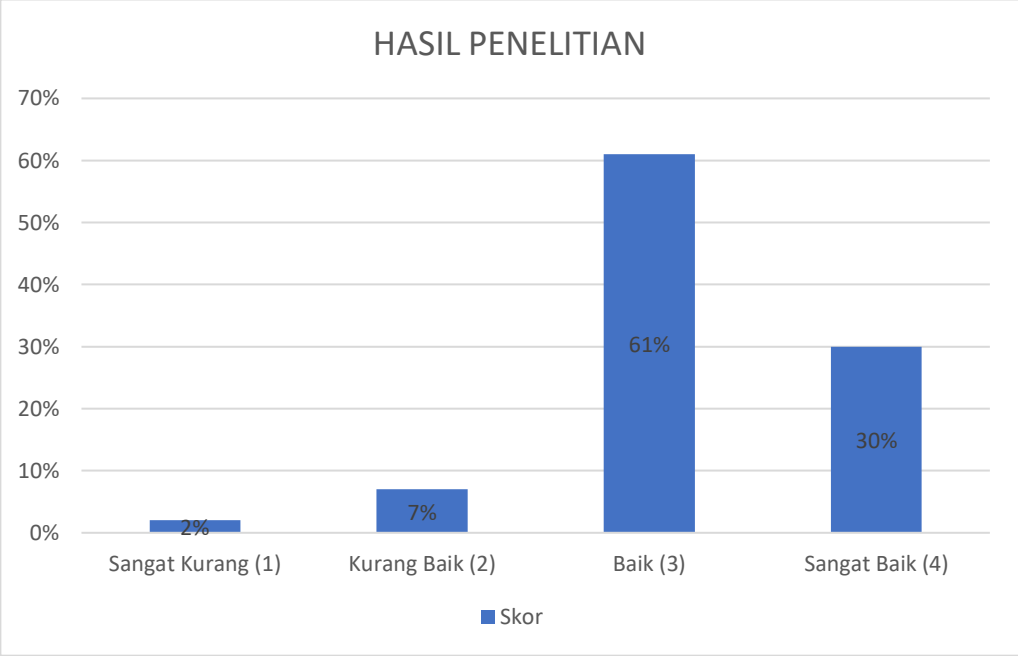
3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penyebaran kuisioner kepada 25 responden dalam penelitian ini, dapat di peroleh frekuensi jawaban sebagai berikut.

Tabel 4. 18 Hasil penelitian dan pembahasan Hasil penelitian dan pembahasan

	Pernyataan	**Skor Jawaban**			
		1	**2**	**3**	**4**
1	Apakah aplikasi pembelajaran pengenalan ilmuan muslim model 3D berbasis *Android* ini menyenangkan ?	1	1	22	1
		4%	4%	88%	4%
2	Apakah tampilan aplikasi i n i menarik, sehingga membuat siswa lebih bersemangat menggunakannya	1	2	10	12
		4%	8%	40%	48%
3	Apakah dengan adanya video dan gambar di dalam aplikasi lebih memudahkan siswa dalam mengetahui dan mengingat apa yang di pelajari?	0	1	17	7
		0	4%	68%	28%
4	Apakah informasi pengenalan ilmuan muslim model 3D berbasis Android ini sangat jelas dan mudah di mengerti	0	3	12	10
		0	12%	48%	40%
Rata-Rata		**2%**	**7%**	**61%**	**30%**

Pada tabel menunjukkan bahwa kepuasan pengguna terhadap aplikasi pembelajaran pengenalan ilmuwan muslim dunia model 3D berbasis Android berada pada skor “4” atau “sangat baik” sebesar 30% dan skor “3” atau “Baik” sebesar 61% (total 91%). Berdasarkan hasil tersebut, bisa di katakan bahwa pengguna menyetujui pernyataan yang ada pada kuisioner. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran pengenalan ilmuwan muslim dunia model 3D berbasis Android ini secara keseluruhan sudah cukup baik dan bisa di terima di masyarakat, khususnya bagi siswa SMP tetapi juga masih perlu untuk lebih di tingkatkan lagi.



Gambar 4. 49 Gambar Hasil Penelitian dan Pembahasan

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penulis berhasil membuat aplikasi pembelajaran berbasis Android yang memperkenalkan tiga ilmuwan Muslim terkenal (Al-Khwarizmi, Ibnu Sina, dan Jabir bin Hayyan) melalui model 3D, teks, animasi, dan fitur Augmented Reality (AR).
2. Hasil uji yang telah dilakukan diantaranya uji *Black box* dan *White box* semuanya berjalan baik yang mana tampilan dan tombol berfungsi dengan baik.
3. Berdasarkan hasil kuesioner yang melibatkan 25 responden, aplikasi ini mendapatkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 91%, dengan 30% responden menilai "sangat baik" (skor 4) dan 61% menilai "baik" (skor 3) pada skala Likert 4 poin. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi diterima dengan baik oleh siswa SMP sebagai media pembelajaran, meskipun masih memerlukan peningkatan untuk mencapai kesempurnaan.

B. Saran

Berdasarkan dokumen skripsi yang telah disusun, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang agar dapat

meningkatkan kualitas, fungsionalitas, dan dampaknya sebagai media pembelajaran:

1. Penambahan Konten Ilmuwan Muslim : Untuk memperluas cakupan edukasi, disarankan menambahkan lebih banyak tokoh ilmuwan Muslim terkenal seperti Al-Haytham, Al-Biruni, atau Al-Farabi. Ini akan memberikan variasi konten dan memperkaya pengetahuan siswa tentang kontribusi ilmuwan Muslim dalam berbagai bidang.
2. Peningkatan Fitur Interaktif : Menambahkan elemen interaktif seperti kuis interaktif, permainan edukasi, atau simulasi eksperimen sains yang terkait dengan karya ilmuwan (misalnya, simulasi aljabar Al-Khwarizmi atau eksperimen kimia Jabir bin Hayyan) dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dan membuat pembelajaran lebih menarik.
3. Penambahan Bahasa dan Aksesibilitas : Untuk menjangkau audiens yang lebih luas, aplikasi dapat mendukung multibahasa (misalnya, Inggris dan Arab) serta fitur aksesibilitas seperti teks ke suara (text-to-speech) untuk siswa dengan kebutuhan khusus, seperti tunanetra atau kesulitan membaca.

DAFTAR PUSTAKA

Alawiyah, T. A. (2017). Pendekatan Budaya Islam di Madrasah melalui Pengenalan Ilmuan Muslim al-Khazani dengan Konsep Tekanan Udara pada Pembelajaran Fisika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *5*(2), 123-130.

Fahmi, N., & Fatdha, T. S. E. (2016). Aplikasi Perpustakaan Tiga Dimensi (3D) Menggunakan Teknologi WebGL. *Sains Dan Teknologi Informasi*, *2*(1), 66-72.

Febriyanti, N. M. D., Sudana, A. K. O., & Piarsa, I. N. (2021). Implementasi black box testing pada sistem informasi manajemen dosen. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, *2*(3), 535-544.

Hamzaturrazak, M., Jabbar, A., Perdana, R. S., & Pinandito, A. (2023). Analisis Kinerja Augmented Reality HyperText Markup Language (ARHTML) Melalui Pemanfaatan Web Graphics Library dan OpenGl Shading Language untuk Pengembangan 3D. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *10*(7), 1605-1612.

Hendrawan, J., & Perwitasari, I. D. (2019). APLIKASI_PENGENALAN_PAHLAWAN_NASIONAL_DAN PAHLAWAN REVOLUSI BERBASIS ANDROID. *Jurnal Teknologi Informasi*.

Hunaifi, A. F. (2018). *Aplikasi game virtual reality pengenalan ilmuwan muslim Al-Haytham menggunakan Fuzzy Type-2* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Kristianto, dkk. (2022). Pembuatan Media Pembelajaran Dalam Bentuk Peta 3d Bagi Penyandang Tunagrahita Dilengkapi dengan Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, *1*(4), 312–321.

Prasti, D., Novriansyah Yasir, F., & Taslam, Y. (2023). *Perancangan Aplikasi Android 3D Modelling Ekowisata Tandung Billa* (Vol. 1, Issue 1).

Penelitian, J., Komputer, I., Hasibuan, M. S., & Haryono, W. (2023). *PERANCANGAN APLIKASI PENGENALAN TOKOH ILMUWAN ISLAM BERPENGARUH DI DUNIA BERBASIS ANDROID PADA SD ISLAM AL-AMANAH* (Vol. 1, Issue 3). https://mypublikasi.com/index.php/JUPIK/119

Pembelajaran, P. A., Cendikiawan, P., Berbasis, M., Dimas, A., Sanjaya, A., & Yulia Darnita,) ; (2022). Design of Android Based on Android Based Learning and Introduction to Muslim Cendiciawan Applications. *JURNAL KOMITEK*, *2*(1). https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i1

Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., & Giansyah, Q. A. (2023). Pengujian Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Pada UIN SUSKA RIAU Menggunakan White Box dan Black Box Testing. *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi*, *1*(1), 1–16. https://doi.org/10.55583/jtisi.v1i1.321

Sanjaya, D. A., & Darnita, Y. Design of Android Based on Android Based Learning and Introduction to Muslim Cendiciawan Applications Perancangan Aplikasi Pembelajaran dan Pengenalan Cendikiawan Muslim Berbasis Android.

Wiradarma, G. R., Piarsa, I. N., & Putra, I. K. G. D. (2017). Media Pengenalan Properti 3D Berbasis Web Aplikasi. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, *5*(1).