

**PERANCANGAN AUGMENTED REALITY DALAM APLIKASI
BERBASIS ANDROID UNTUK MATERI BIOLOGI
PANKREAS**



Disusun Oleh:

N a m a : Muhammad Asad Arifin Habibillah

NIM : 17523041

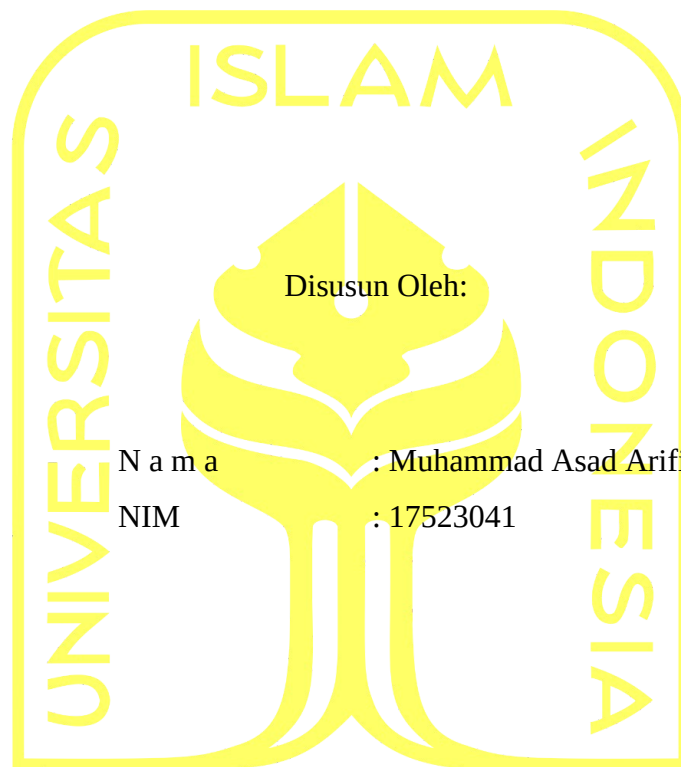
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERANCANGAN *AUGMENTED REALITY* DALAM APLIKASI
BERBASIS ANDROID UNTUK MATERI BIOLOGI PANKREAS**

TUGAS AKHIR



N a m a : Muhammad Asad Arifin Habibillah
NIM : 17523041

المعهد الإسلامي للدراسات
Yogyakarta, 23 Agustus 2024

Pembimbing,

(Beni Suranto, S.T., M.SoftEng.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PERANCANGAN *AUGMENTED REALITY* DALAM APLIKASI
BERBASIS ANDROID UNTUK MATERI BIOLOGI
PANKREAS**

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, 13 Agustus 2024

Dosen Penguji :

Ketua

Beni Suranto, S.T., M.SoftEng.

Anggota 1

Chanifah Indah Ratnasari, S. Kom., M. Kom.

Anggota 2

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph. D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Asad Arifin Habibillah
NIM : 17523041

Tugas akhir dengan judul:

**PERANCANGAN *AUGMENTED REALITY* DALAM APLIKASI
BERBASIS ANDROID UNTUK MATERI BIOLOGI
PANKREAS**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024



(Muhammad Asad Arifin Habibillah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi yang sangat berarti dalam pelaksanaan penelitian ini.

Pertama-tama, kami ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada dosen pembimbing kami atas bimbingan, dorongan, dan nasehat yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Keterampilan dan pengetahuan yang telah dibagikan serta panduan yang diberikan telah menjadi landasan utama dalam pencapaian hasil penelitian ini.

Kami juga sangat berterima kasih kepada orang tua atas dukungan moril dan materiil yang tak ternilai selama pelaksanaan penelitian ini. Kasih sayang, kesabaran, dan dorongan yang terus-menerus dari orang tua telah memberikan kekuatan dan motivasi yang luar biasa dalam menyelesaikan penelitian ini.

Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang positif dan bermanfaat bagi pengembangan aplikasi berbasis *Augmented Reality* dalam materi biologi. Terima kasih atas perhatian dan dukungan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTO

“Setiap langkah yang kita ambil adalah bagian dari perjalanan menuju pengetahuan.”

Moto ini mengingatkan saya bahwa proses belajar bukan hanya tentang mencapai tujuan akhir, tetapi juga tentang pengalaman, usaha, dan dedikasi yang ditempuh di sepanjang jalan. Dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini, saya belajar banyak dari tantangan yang dihadapi dan nilai-nilai yang terasah.

“Ilmu pengetahuan adalah cahaya yang menerangi jalan kehidupan.”

Saya percaya bahwa dengan pengetahuan yang kita miliki, kita dapat membuat keputusan yang lebih baik dan memberikan kontribusi positif bagi lingkungan sekitar. Semangat untuk terus belajar dan berbagi ilmu inilah yang mendorong saya untuk menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya.

“Kesuksesan adalah hasil dari persiapan, kerja keras, dan belajar dari kegagalan.”

Kata-kata ini menjadi pengingat bagi saya bahwa setiap usaha yang dilakukan, baik itu sukses maupun tidak, merupakan bagian penting dari proses menuju kemajuan. Melalui skripsi ini, saya berharap dapat menunjukkan betapa berharganya setiap pengalaman yang saya peroleh, dan semoga dapat menginspirasi orang lain untuk tidak takut menghadapi tantangan dalam mengejar impian mereka.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perancangan *Augmented Reality* dalam Aplikasi Berbasis Android untuk Materi Biologi Pankreas”. Karya ini merupakan hasil dari proses penelitian yang panjang, yang melibatkan berbagai tantangan dan pembelajaran berharga. Dalam kesempatan ini, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan.

Pertama-tama, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, Pak Beni Suranto, yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Bimbingan dan ilmu yang diberikan sangat berharga dan membantu saya dalam mengembangkan pemikiran serta analisis yang lebih mendalam.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada keluarga tercinta yang selalu menjadi sumber inspirasi dan dukungan moral. Keberadaan mereka dalam hidup saya memberikan semangat untuk terus berusaha dan tidak menyerah. Selain itu, terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman yang selalu siap membantu dan berbagi pengalaman dalam proses belajar ini.

Akhir kata, saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang konstruktif sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat, tidak hanya bagi saya, tetapi juga bagi pembaca dan dunia akademis.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024



(Muhammad Asad Arifin Habibillah)

SARI

Skripsi ini berjudul "Perancangan *Augmented Reality* dalam Aplikasi Berbasis Android untuk Materi Biologi Pankreas". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk membantu siswa memahami materi biologi, khususnya tentang pankreas. Dalam era digital saat ini, pendekatan pembelajaran yang inovatif sangat diperlukan untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR dalam aplikasi ini dapat meningkatkan minat belajar siswa serta mempercepat pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Uji coba aplikasi di kalangan siswa menunjukkan respon positif, dengan banyak yang menganggap pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

Dengan demikian, skripsi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang pendidikan biologi dan teknologi informasi.

Kata kunci: *augmented reality*, android, pendidikan.

GLOSARIUM

- Augmented Reality* Teknologi yang mengintegrasikan elemen digital dengan lingkungan nyata, memungkinkan pengguna berinteraksi dengan objek virtual yang muncul di dunia fisik melalui perangkat seperti *smartphone* atau tablet.
- Android sistem operasi platform mobile yang banyak digunakan di perangkat seperti *smartphone* dan tablet.
- Barcode* *Barcode* adalah sekumpulan elemen grafis yang terdiri dari garis-garis vertikal atau pola lainnya yang mewakili data numerik atau alfanumerik. Fungsi utama dari *barcode* adalah untuk mempermudah proses identifikasi dan pelacakan barang atau informasi. *Barcode* sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengelolaan inventaris, penjualan ritel, dan sistem logistik.
- Biologi Ilmu yang mempelajari kehidupan dan organisme, termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, asal, evolusi, dan distribusinya.
- Pankreas Kelenjar dalam tubuh manusia dan hewan yang memiliki dua fungsi utama, yaitu sebagai kelenjar eksokrin yang menghasilkan enzim pencernaan serta berfungsi sebagai kelenjar endokrin yang memproduksi hormon insulin dan glukagon untuk mengontrol kadar gula darah.
- Model 3D Representasi tiga dimensi dari objek yang digunakan dalam aplikasi AR untuk memberikan visualisasi yang lebih realistis dan mendetail.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI	viii
GLOSARIUM	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biologi.....	4
2.2 <i>Prototyping</i>	4
2.3 Aplikasi Bergerak Android	5
2.4 Augmented Reality	7
2.5 Figma... ..	7
2.6 Penelitian Sejenis	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Analisis Kebutuhan	10
3.2 Perancangan Purwarupa	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Implementasi Perancangan Purwarupa	20
4.2 Evaluasi	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39

5.1 Kesimpulan	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan	10
Tabel 4.1 Hasil <i>Black Box</i> Testing Halaman Utama	35
Tabel 4.2 Hasil <i>Black Box</i> Testing Halaman “Scan”	37
Tabel 4.3 Hasil <i>Black Box</i> Testing Halaman “Apa Itu Pankreas”	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Purwarupa Halaman Utama	11
Gambar 3.2 Purwarupa Halaman “Scan”	12
Gambar 3.3 Purwarupa Halaman “Apa Itu Pankreas”	13
Gambar 3.4 Purwarupa Halaman Eksokrin	14
Gambar 3.5 Purwarupa Halaman Endokrin	15
Gambar 3.6 Purwarupa Halaman Enzim	16
Gambar 3.7 Purwarupa Halaman Penyakit	17
Gambar 3.8 Purwarupa Halaman Soal Satu	18
Gambar 3.9 Purwarupa Halaman Soal Dua	19
Gambar 3.10 Purwarupa Halaman Soal Tiga	20
Gambar 4.1 Halaman Utama	21
Gambar 4.2 Halaman “Scan”	23
Gambar 4.3 Halaman “Apa Itu Pankreas”	25
Gambar 4.4 Halaman Eksokrin	26
Gambar 4.5 Halaman Endokrin	27
Gambar 4.6 Halaman Enzim	29
Gambar 4.7 Halaman Penyakit	31
Gambar 4.8 Halaman Soal Satu	32
Gambar 4.9 Halaman Soal Dua	33
Gambar 4.10 Halaman Soal Tiga	34

1 BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi berkembang dengan sangat pesat. Saking pesatnya, teknologi tersebut mudah dijangkau oleh kalangan yang lebih muda, yaitu pelajar. Saat ini, anak-anak tingkat sekolah sudah memiliki perangkat *smartphone*. Dengan *smartphone* tersebut, berbagai informasi bisa mereka dapatkan dengan sangat mudah. Salah satunya adalah materi pelajaran (Sefriani et al., 2022).

Dulu, sumber materi pelajaran yang didapat oleh siswa hanya melalui buku yang disediakan oleh sekolah dan tempat les. Di era ketika informasi bisa didapatkan dengan mudah ini, cara belajar siswa pun juga mengalami perubahan. Siswa sekarang mampu mendapat informasi pelajaran berbentuk digital seperti *video* dan *e-book* (Putry et al., 2020).

Pembelajaran merupakan proses komunikasi antara guru dan siswa. Oleh karena itu, media pembelajaran berfungsi sebagai alat komunikasi yang mempermudah penyampaian dan penerimaan materi dari guru kepada siswa. Penggunaan media pembelajaran yang monoton dapat menyebabkan kejenuhan, sehingga memperlambat kualitas belajar siswa. Jika masalah ini tidak ditangani, pembelajaran tidak akan diterima dengan baik oleh siswa, sehingga menjadi tidak efektif dan tujuan pembelajaran tidak tercapai (Wastriami & Mudinillah, 2022).

Perkembangan teknologi khususnya *augmented reality* (AR) sudah cukup banyak digunakan. Objek virtual akan ditambahkan oleh AR yang dibuat dengan komputer ke dalam dunia nyata, sehingga objek tersebut tampak seolah-olah ada di lingkungan fisik yang sebenarnya. Dengan menggunakan AR, materi bisa disampaikan dengan lebih menarik.

Melihat hal tersebut, penulis akan membuat aplikasi mobile berbasis *Augmented Reality* tentang salah satu materi biologi yang diharapkan akan membuat materi belajar akan lebih menarik yang akan diberi judul "Perancangan *Augmented Reality* dalam Aplikasi Berbasis Android untuk Materi Biologi Pankreas".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah utama yang diidentifikasi adalah: "Bagaimana merancang sebuah aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk materi biologi tentang pankreas?" Rumusan masalah ini mencerminkan kebutuhan mendesak untuk mengembangkan metode pengajaran yang lebih interaktif dan menarik dalam bidang biologi, khususnya dalam

mempelajari organ pankreas. Pankreas merupakan organ vital yang memainkan peran krusial dalam proses pencernaan dan regulasi glukosa dalam tubuh manusia. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang struktur dan fungsi pankreas sangat penting bagi siswa dalam mata pelajaran biologi.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan, yang terkait dengan lingkup dan cakupan materi yang diteliti. Salah satu batasan utama adalah bahwa materi yang dijadikan fokus dalam pengembangan aplikasi Augmented Reality (AR) ini hanya mencakup materi Biologi untuk kelas 11 SMA, khususnya mengenai organ pankreas. Pembatasan ini ditetapkan untuk memastikan bahwa penelitian tetap fokus dan mendalam pada aspek tertentu dari kurikulum biologi, sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi yang lebih spesifik dan terarah.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) yang dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran yang inovatif dan interaktif dalam mata pelajaran Biologi, dengan fokus khusus pada materi mengenai organ pankreas. Namun, pengajaran materi tentang pankreas sering kali menghadapi tantangan dalam hal keterbatasan representasi visual dan interaktif yang dapat menyampaikan kompleksitas informasi dengan cara yang mudah dipahami.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan tersebut dengan memanfaatkan teknologi AR untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Dengan mengintegrasikan model 3D interaktif dari pankreas dalam aplikasi berbasis Android, diharapkan siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang anatomi dan fungsi organ ini melalui visualisasi yang imersif dan interaktif.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab dan sub-bab yang isinya :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan umum yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori yang ada dalam tulisan ini seperti biologi, pankreas, aplikasi, android, *augmented reality*, dan sejenisnya.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi penjelasan tentang metode yang digunakan dalam menerapkan *augmented reality* dalam aplikasi berbasis android untuk materi biologi pankreas.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengujian dari aplikasi *augmented reality* yang telah berhasil dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari aplikasi yang telah dibuat.

2 BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi

Biologi tidak hanya mencakup studi tentang makhluk hidup, tetapi juga tentang interaksi mereka dengan lingkungan. Biologi bisa dipelajari melalui pendekatan tekstual maupun kontekstual. Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran biologi dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dan membuat proses belajar menjadi lebih berarti (Jayawardana & Gita, 2020). *Augmented reality* membantu memvisualisasikan materi yang tidak dapat dilihat dengan panca indera, sehingga memudahkan pemahaman materi selama proses pembelajaran (Rahmwati et al., 2022).

Dalam konteks pembelajaran biologi, *Augmented Reality (AR)* merupakan alat yang semakin banyak digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa. Teknologi AR dapat membantu memvisualisasikan materi yang tidak dapat diakses secara langsung oleh panca indera, seperti struktur seluler yang sangat kecil atau proses biologis yang kompleks. Dengan menggunakan AR, materi yang abstrak dan sulit dipahami dapat ditampilkan dalam bentuk visual yang lebih mudah dimengerti, seperti model 3D atau simulasi interaktif. Ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan materi pembelajaran dalam cara yang lebih imersif dan intuitif, yang pada gilirannya dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih baik dan mendalam tentang konsep-konsep biologi. Implementasi AR dalam pendidikan biologi tidak hanya memperkaya pengalaman belajar tetapi juga menawarkan metode baru dalam mengatasi tantangan yang sering dihadapi dalam mengajarkan materi yang bersifat mikroskopis atau tidak terlihat secara langsung. Dengan demikian, teknologi AR berpotensi besar dalam merevolusi cara kita mengajarkan dan mempelajari biologi, membuat materi yang kompleks menjadi lebih accessible dan menarik bagi siswa.

2.2 Prototyping

Prototyping adalah metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak ini berupa model fisik dari sistem yang sedang dikembangkan, berfungsi sebagai purwarupa awal dari sistem tersebut (Supiyandi et al., 2022). Metode prototyping umumnya digunakan untuk menguji dan mengevaluasi konsep serta fungsionalitas produk sebelum versi finalnya dikembangkan. Dengan membuat model awal ini, pengembang dapat mengidentifikasi potensi masalah dan kekurangan yang mungkin menghambat kinerja atau keberhasilan produk akhir.

Tujuan utama dari metode prototyping adalah untuk meminimalkan risiko yang terkait dengan pengembangan perangkat lunak dengan memungkinkan perbaikan dan perubahan dilakukan lebih awal dalam siklus pengembangan. Dengan adanya prototipe, tim pengembang dapat memperoleh umpan balik yang berharga dari pengguna atau pemangku kepentingan pada tahap awal, sehingga mereka dapat mengatasi isu-isu tersebut sebelum melanjutkan ke tahap pengembangan yang lebih lanjut. Proses ini tidak hanya membantu dalam menemukan dan memperbaiki kekurangan dengan cepat, tetapi juga dapat menghemat waktu, biaya, dan sumber daya yang biasanya dibutuhkan jika masalah-masalah tersebut baru terdeteksi setelah produk akhir selesai dikembangkan.

Selain itu, prototyping memungkinkan pengembang untuk mengeksplorasi berbagai desain dan fitur yang mungkin tidak terpikirkan sebelumnya, serta untuk menyesuaikan produk berdasarkan umpan balik pengguna. Hal ini juga mempercepat proses pengembangan karena memungkinkan iterasi yang lebih cepat dan pengujian yang lebih menyeluruh. Dengan kata lain, metode prototyping membantu dalam menciptakan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna, sambil mengurangi risiko kegagalan yang mahal dan meminimalkan kemungkinan terjadinya perubahan besar di akhir siklus pengembangan. Oleh karena itu, metode ini merupakan strategi yang efektif dalam memastikan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan dapat memenuhi standar kualitas yang diharapkan dan berfungsi dengan baik dalam konteks penggunaannya.

2.3 Aplikasi Bergerak Android

Aplikasi adalah program yang diinstal pada komputer atau ponsel untuk menjalankan perangkat lunak tertentu yang telah dikembangkan (Dewi et al., 2021). Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang khusus untuk perangkat bergerak seperti smartphone, tablet, dan perangkat wearable. Dikembangkan oleh Google dan dirilis pertama kali pada tahun 2008, Android telah menjadi salah satu sistem operasi paling dominan di dunia, dengan pangsa pasar yang signifikan dalam industri perangkat mobile. Sistem operasi ini menawarkan platform yang terbuka dan fleksibel yang memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi dengan berbagai fungsionalitas dan fitur yang dapat diintegrasikan ke dalam perangkat Android.

Android beroperasi dengan menggunakan arsitektur berbasis kernel Linux yang menyediakan stabilitas dan keamanan. Sistem operasi ini terdiri dari beberapa lapisan penting yang bekerja secara sinergis untuk menjalankan aplikasi dan layanan. Lapisan-lapisan tersebut

mencakup kernel Linux, sistem libraries, Android runtime, serta framework aplikasi. Kernel Linux bertanggung jawab untuk manajemen sumber daya perangkat keras dan proses dasar sistem operasi. Di atas kernel, terdapat sistem libraries yang menyediakan berbagai API (Application Programming Interface) yang memungkinkan aplikasi berinteraksi dengan sistem operasi dan perangkat keras.

Android runtime terdiri dari mesin virtual Dalvik atau Android Runtime (ART) yang memungkinkan eksekusi aplikasi yang ditulis dalam bahasa pemrograman Java. ART, yang menggantikan Dalvik sejak Android 4.4 (KitKat), menawarkan kinerja yang lebih baik dengan mengkompilasi bytecode aplikasi menjadi kode mesin secara langsung. Framework aplikasi Android menyediakan komponen-komponen dasar seperti activity, service, broadcast receiver, dan content provider yang memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi dengan antarmuka pengguna yang kaya dan fungsionalitas yang kompleks.

Salah satu fitur utama dari Android adalah kemampuannya untuk mendukung multitasking dan sistem notifikasi yang efisien. Android memungkinkan pengguna untuk menjalankan beberapa aplikasi secara bersamaan dan manage notifikasi yang datang dari berbagai aplikasi dalam satu antarmuka yang terpadu. Selain itu, Android juga mendukung berbagai perangkat keras dan konfigurasi, memberikan fleksibilitas kepada produsen perangkat untuk menciptakan produk dengan spesifikasi yang bervariasi, sambil tetap menjaga konsistensi pengalaman pengguna.

Platform Android juga dikenal dengan ekosistem aplikasinya yang luas. Google Play Store, sebagai toko aplikasi utama untuk perangkat Android, menyediakan akses ke jutaan aplikasi dan game yang dapat diunduh dan diinstal oleh pengguna. Toko aplikasi ini juga menyediakan berbagai kategori aplikasi, mulai dari produktivitas dan hiburan hingga utilitas dan pendidikan, yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan perangkat mereka sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pribadi.

Di sisi pengembangan, Android menyediakan Android Studio sebagai Integrated Development Environment (IDE) utama, yang menawarkan alat dan fitur lengkap untuk membangun, menguji, dan mendebug aplikasi Android. Android Studio dilengkapi dengan emulator untuk pengujian aplikasi, alat desain antarmuka pengguna, serta berbagai alat analisis performa dan kualitas aplikasi.

Secara keseluruhan, Android adalah sistem operasi yang kuat dan fleksibel yang mendukung inovasi dalam perangkat mobile. Dengan arsitektur yang modular dan ekosistem yang kaya, Android memberikan platform yang robust untuk pengembangan aplikasi dan pengalaman pengguna yang intuitif dan bermanfaat. Keberagaman perangkat dan aplikasi yang

tersedia, serta dukungan yang kuat dari komunitas pengembang, menjadikan Android sebagai pilihan utama dalam industri perangkat bergerak.

2.4 Augmented Reality

Augmented Reality adalah teknologi yang bertujuan untuk mengintegrasikan dan memperluas lingkungan fisik atau dunia pengguna secara digital, dalam waktu nyata, dengan menambahkan lapisan-lapisan informasi digital. Integrasi ini dapat diterapkan pada berbagai teknologi tampilan yang mampu menumpangkan atau menggabungkan informasi (angka, huruf, simbol, audio, video, grafik) dengan pandangan pengguna terhadap dunia nyata (Arena et al., 2022). *Augmented reality* adalah media interaktif dimana lingkungan/objek di dunia nyata ditampilkan secara langsung maupun tidak langsung dengan menambahkan informasi secara virtual. *Augmented reality* menampilkan objek tiga dimensi dan mengkombinasikan objek nyata dan objek virtual.

Dalam penerapan *augmented reality* (AR), umumnya dibagi menjadi dua jenis, yaitu *augmented reality* berbasis penanda (*marker-based*) dan *augmented reality* tanpa penanda (*markerless*). *Augmented reality* berbasis penanda menggunakan gambar sebagai penanda yang dapat dideteksi oleh kamera dan berfungsi bersama perangkat lunak untuk menentukan lokasi penempatan objek virtual (Almasyariqi et al., 2018).

Fungsi dasar Augmented Reality (AR) melibatkan pembuatan tautan antara dunia nyata dan informasi yang dihasilkan oleh perangkat atau informasi elektronik, baik secara langsung maupun melalui interaksi pengguna dengan perangkat. Teknologi ini menyediakan antarmuka bagi pengguna untuk berinteraksi dengan dunia fisik yang telah diperkuat secara elektronik. AR bertujuan untuk mengintegrasikan dan memperluas lingkungan fisik atau dunia pengguna secara digital, dalam waktu nyata, dengan menambahkan lapisan informasi digital. Integrasi ini dapat diterapkan pada berbagai teknologi tampilan yang mampu menumpangkan atau menggabungkan informasi seperti angka, huruf, simbol, audio, video, dan grafik dengan pandangan pengguna terhadap dunia nyata.

AR memiliki kemampuan untuk menumpangkan informasi yang dihasilkan komputer pada pandangan dunia nyata, yang memperluas persepsi dan kognisi manusia dengan cara-cara yang inovatif dan menakjubkan. Terdapat berbagai jenis teknologi komputer yang dapat menerapkan AR, masing-masing dengan tujuan atau aplikasi yang berbeda, antara lain: AR berbasis marker, AR yang tidak berbasis marker, AR berbasis proyeksi, dan AR berbasis tumpang tindih.

2.5 Figma

Figma merupakan alat desain yang banyak digunakan dalam industri desain digital untuk membuat tampilan aplikasi mobile, desktop, situs web, dan berbagai platform lainnya. Alat ini dirancang untuk berfungsi secara optimal di berbagai sistem operasi, termasuk Windows, Linux, dan Mac OS, selama perangkat tersebut terhubung ke internet. Salah satu keunggulan utama Figma adalah kemampuannya untuk memungkinkan kolaborasi secara simultan antara beberapa pengguna pada proyek yang sama, meskipun mereka berada di lokasi yang berbeda. Fitur ini secara signifikan memfasilitasi kerja kelompok dan mempercepat proses desain dengan memberikan akses real-time kepada setiap anggota tim. (Al-Faruq et al., 2022).

Dengan kemampuan kolaborasi ini, Figma memudahkan desainer untuk berkoordinasi, memberikan masukan, dan melakukan revisi secara langsung dalam satu platform, tanpa memerlukan transfer berkas atau komunikasi yang terputus-putus. Selain itu, Figma menyediakan berbagai alat desain dan prototyping yang mendukung pembuatan elemen antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) dengan efisiensi tinggi. Berkat fitur-fitur canggihnya, Figma telah menjadi pilihan populer di kalangan desainer UI/UX untuk mengembangkan prototipe situs web atau aplikasi yang dapat diuji dan dikembangkan lebih lanjut sebelum tahap implementasi. Dukungan terhadap berbagai platform dan fitur kolaborasi ini menjadikan Figma alat yang sangat berharga dalam lingkungan kerja yang dinamis dan terdistribusi, di mana tim desain yang terpisah secara geografis dapat bekerja bersama secara efektif untuk mencapai hasil yang optimal.

2.6 Penelitian Sejenis

Kajian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan Augmented Reality dalam pendidikan biologi, terutama untuk materi pankreas, telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pemahaman siswa. Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk merancang dan mengevaluasi aplikasi AR berbasis Android yang khusus ditujukan untuk materi biologi pankreas dengan pendekatan yang terintegrasi dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penelitian berjudul “Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran” menggunakan Augmented reality (AR) sebagai sarana pembelajaran dapat digunakan untuk memvisualisasikan pemodelan geometri bangun ruang dalam format tiga dimensi. Kemampuannya untuk memproses data secara instan dan menampilkan informasi secara visual yang jelas memungkinkan pengguna berinteraksi dengan model 3D. Materi mengenai pemodelan bangun ruang khususnya untuk siswa sekolah dasar

dirancang dengan visual tiga dimensi menggunakan teknologi Augmented Reality (AR), yang berpotensi memberikan kontribusi signifikan dalam dunia pendidikan sebagai sarana pembelajaran. Penggunaan model 3D berbasis Augmented Reality sebagai media pembelajaran ini dapat menciptakan suasana pembelajaran matematika yang lebih interaktif dan mengubah persepsi siswa terhadap pembelajaran yang sering dianggap monoton.

Penelitian “Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Berbasis Android Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Sekolah Dasar” menggunakan Augmented Reality sebagai sarana pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas 5 Sekolah Dasar. Hasil penelitian menunjukkan antusiasme siswa dalam pembelajaran menggunakan Augmented Reality serta peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Dalam penelitian “Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Menggunakan Aplikasi Ar_Jarkom pada Mata Kuliah Instalasi Jaringan Komputer” memperlihatkan bahwa teknologi AR merupakan teknologi yang praktis, efektif dan memberikan pengaruh yang baik dalam proses pembelajaran Instalasi Jaringan Komputer terkhusus dalam bentuk media pembelajaran.

Pada penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar” didasarkan pada hasil observasi yang dilakukan peneliti di SDN Katerban 2, bahwa pada saat proses pembelajaran guru belum menggunakan media pembelajaran. Siswa kurang terlibat dalam proses pembelajaran sehingga siswa kurang memahami materi yang diberikan. Kurangnya peran siswa disebabkan pada saat pembelajaran berlangsung tidak ada media pembelajaran yang digunakan.

Pada penelitian “Aplikasi Pembelajaran Biologi Tentang Tanaman Berbasis Augmented Reality Untuk Kelas XI” mampu menghasilkan media pembelajaran menggunakan teknologi Augmented Reality dengan metode Media Development Life Cycle (MDLC). Proses pengembangan aplikasi Pembelajaran Biologi Tentang Tanaman Berbasis Augmented Reality Untuk Kelas XI dimulai dengan membuat rancangan prototype aplikasi serta membuat usecase diagram, selanjutnya membuat rancangan desain struktur lapisan daun dan batang menggunakan aplikasi Blender 3D. Pembuatan asset dan proses pembuatan aplikasi di Unity dilakukan secara bersama. Tahap pengujian menggunakan Blackbox Testing yaitu pengujian yang merujuk pada fungsi-fungsi yang ada dalam aplikasi seperti pengetesan pada tombol dapat berjalan sesuai yang diinginkan.

3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis akan merancang aplikasi *augmented reality* untuk *smartphone* android. Bagian ini akan menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan, yang terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan pengujian rancangan.

3.1 Analisis Kebutuhan

Langkah awal yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan sistem. Kebutuhan sistem dibagi menjadi tiga komponen utama: masukan, proses, dan keluaran. Untuk masukan, sistem memerlukan pemindaian *barcode* menggunakan kamera belakang *smartphone*. Proses yang dibutuhkan yaitu *barcode scanning*, yang mana sistem perlu memindai *barcode* fisik yang disediakan. Lalu sistem akan menambahkan objek virtual berupa gambar tiga dimensi pankreas. Keluaran dari sistem adalah objek virtual berupa gambar tiga dimensi pankreas.

Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan

Masukan	Proses	Keluaran
- Tombol Pindai <i>Barcode</i>	- Mengaktifkan kamera belakang <i>smartphone</i> - Memindai <i>Barcode</i>	- Menampilkan gambar pankreas
- Tombol “Apa itu Pankreas”	- Menampilkan Halaman Penjelasan Pankreas	- Menampilkan penjelasan pankreas
- Tombol Enzim	- Menampilkan Halaman Penjelasan Enzim	- Menampilkan penjelasan enzim
- Tombol “Penyakit”	- Menampilkan Halaman Penjelasan Penyakit Pankreas	- Menampilkan penjelasan penyakit yang ada pada pankreas
- Tombol “Soal”	- Menampilkan Halaman Soal	- Menampilkan soal mengenai pankreas
- Tombol “Eksokrin”	- Menampilkan Halaman Eksokrin	- Menampilkan penjelasan mengenai eksokrin
- Tombol “Endokrin”	- Menampilkan Halaman Endokrin	- Menampilkan penjelasan mengenai endokrin

3.2 Perancangan Purwarupa

Langkah selanjutnya adalah merancang antarmuka aplikasi. Pada tahap ini, terdapat halaman utama aplikasi yang menampilkan informasi tentang judul aplikasi serta tombol “pindai *barcode*”.

Yang berikutnya, untuk halaman yang ditampilkan dari tombol “pindai *barcode*” akan menampilkan kamera belakang *smartphone* beserta objek 3D hasil dari memindai *barcode*.

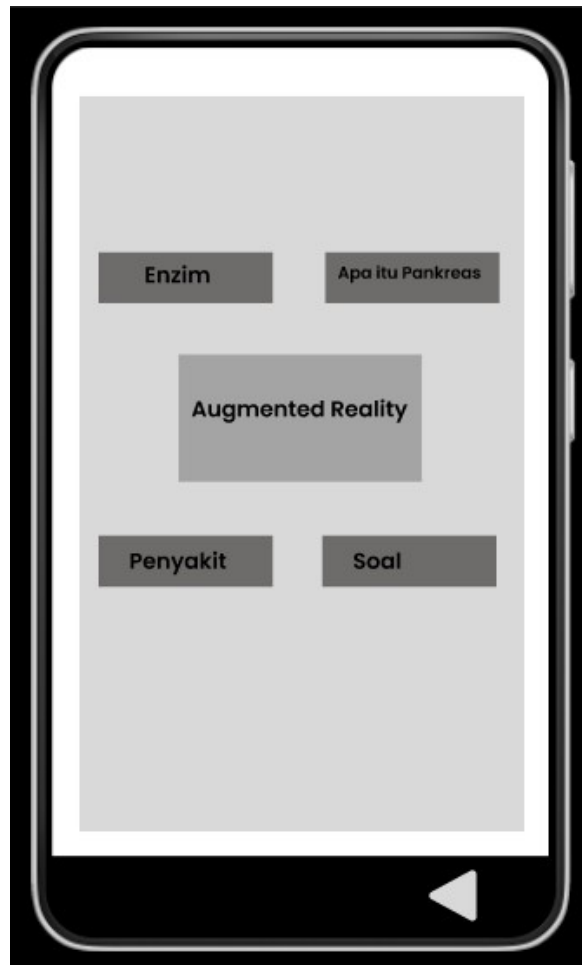
1. Purwarupa Halaman Utama



Gambar 3.1 Halaman Utama

Pada Halaman Utama akan menampilkan halaman utama aplikasi yang menampilkan judul aplikasi dan sebuah tombol “Tombol *Scan*” untuk masuk ke Halaman “*Scan*”.

2. Purwarupa Halaman “Scan”



Gambar 3.2 Halaman “Scan”

Pada Halaman Utama akan menampilkan halaman hasil dari tombol “Scan” yang menampilkan objek tiga dimensi pankreas beserta empat tombol lainnya, yaitu Tombol Enzim, Tombol “Apa Itu Pankreas”, Tombol Penyakit, dan Tombol Soal.

3. Purwarupa Halaman “Apa Itu Pankreas”



Gambar 3.3 Halaman “Apa Itu Pankreas”

Pada Halaman “Apa Itu Pankreas” akan menampilkan halaman yang berisi penjelasan tentang materi pankreas. Di bawah penjelasan pankreas ada dua tombol, Tombol “Endokrin” dan Tombol “Eksokrin”.

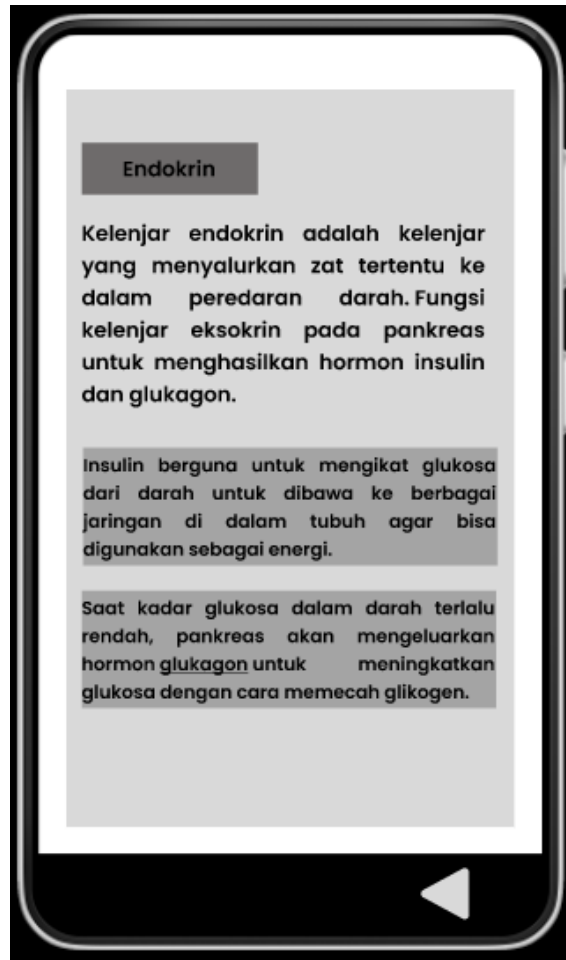
4. Purwarupa Halaman “Eksokrin”



Gambar 3.4 Halaman “Eksokrin”

Pada Halaman “Eksokrin” akan menampilkan halaman yang berisi penjelasan tentang materi eksokrin.

5. Purwarupa Halaman “Endokrin”



Gambar 3.5 Halaman “Endokrin”

Pada Halaman “Eksokrin” akan menampilkan halaman yang berisi penjelasan tentang materi eksokrin.

6. Purwarupa Halaman “Enzim”



Gambar 3.6 Halaman “Enzim”

Pada Halaman “Enzim” akan menampilkan halaman yang berisi penjelasan tentang materi enzim.

7. Purwarupa Halaman “Penyakit”



Gambar 3.7 Halaman “Penyakit”

Pada Halaman “Enzim” akan menampilkan halaman yang berisi penjelasan tentang materi enzim.

8. Purwarupa Halaman Soal

Pada Halaman Soal akan menampilkan halaman yang berisi soal seputar materi pankreas. Terdapat tiga halaman soal.



Gambar 3.8 Halaman Soal Satu



Gambar 3.9 Halaman Soal Dua



Gambar 3.10 Halaman Soal Tiga

4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Perancangan Purwarupa

Hasil dari analisis kebutuhan sistem kemudian diimplementasikan. Disini penulis menggunakan figma untuk membuat rancangan aplikasi.

4.1.1 Halaman Utama

Halaman utama aplikasi ini berfungsi sebagai halaman pertama yang muncul ketika aplikasi dibuka oleh pengguna. Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, halaman utama dilengkapi dengan tombol yang sangat penting yaitu tombol "*scan barcode*". Tombol ini memiliki fungsi khusus untuk memindai *barcode* yang ada pada objek atau dokumen yang ditujukan. Ketika pengguna mengklik tombol ini, aplikasi akan menggunakan kamera perangkat untuk menangkap gambar *barcode* yang kemudian diproses untuk mendapatkan informasi yang terkandung di dalamnya.

Fitur pemindaian *barcode* ini adalah komponen utama dari halaman utama yang memungkinkan pengguna untuk mengakses objek tiga dimensi dari pankreas yang telah diprogramkan dalam aplikasi. Setelah *barcode* berhasil dipindai, aplikasi akan mengolah data yang diperoleh dan secara otomatis menampilkan model tiga dimensi pankreas pada layar. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan representasi visual dari pankreas dalam bentuk tiga dimensi, memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai struktur dan fitur organ tersebut.

Halaman utama dirancang untuk memastikan bahwa tombol "*scan barcode*" mudah diakses dan terlihat jelas, sehingga memudahkan pengguna untuk langsung menggunakan fitur ini tanpa kesulitan. Desain antarmuka pengguna yang efisien dan responsif pada halaman utama ini bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pengguna, memastikan bahwa proses pemindaian *barcode* dan tampilan objek tiga dimensi berlangsung dengan lancar dan tanpa hambatan. Dengan demikian, halaman utama tidak hanya berfungsi sebagai titik awal aplikasi, tetapi juga sebagai elemen krusial dalam memberikan interaksi yang memadai dan pengalaman yang menyenangkan bagi pengguna. Dapat dilihat di Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman Utama

4.1.2 Halaman “Scan”

Halaman ini dirancang untuk muncul secara otomatis ketika pengguna menekan tombol “*scan barcode*” pada halaman utama aplikasi. Setelah pemindaian *barcode* berhasil dilakukan, halaman ini menjadi pusat interaksi utama yang menampilkan objek tiga dimensi dari pankreas. Tujuan utama dari tampilan ini adalah untuk memberikan visualisasi yang mendalam dan rinci mengenai struktur organ pankreas dalam bentuk tiga dimensi, sehingga pengguna dapat mempelajari dan memahami anatomi serta fitur organ tersebut dengan cara yang lebih interaktif dan informatif.

Selain menampilkan objek tiga dimensi pankreas, halaman ini juga dilengkapi dengan empat tombol tambahan yang masing-masing memiliki fungsi spesifik untuk mendukung eksplorasi dan pembelajaran lebih lanjut mengenai pankreas. Tombol pertama adalah “Tombol Enzim,” yang ketika ditekan, akan memberikan informasi tentang berbagai enzim yang diproduksi oleh pankreas dan perannya dalam sistem pencernaan. Tombol ini dirancang untuk memberikan data penting dan edukatif mengenai aktivitas biologis yang terkait dengan pankreas.

Tombol kedua adalah “Tombol Apa Itu Pankreas,” yang menyediakan penjelasan komprehensif mengenai pankreas, termasuk fungsi, struktur, dan perannya dalam tubuh manusia. Tombol ini bertujuan untuk memberikan konteks dan latar belakang yang mendalam bagi pengguna yang mungkin tidak memiliki pengetahuan sebelumnya tentang pankreas.

Tombol ketiga adalah “Tombol Penyakit,” yang menawarkan informasi mengenai berbagai kondisi medis dan penyakit yang dapat mempengaruhi pankreas. Tombol ini memberikan wawasan tentang gangguan kesehatan seperti pankreatitis, diabetes, dan kanker pankreas, serta informasi tentang gejala, diagnosis, dan pengobatan.

Tombol keempat adalah “Tombol Soal,” yang berfungsi sebagai alat evaluasi interaktif untuk menguji pengetahuan pengguna mengenai pankreas. Tombol ini menyediakan kuis atau soal yang dirancang untuk mengukur pemahaman pengguna tentang materi yang telah dipelajari dan memberikan umpan balik yang berguna untuk proses pembelajaran.

Desain halaman ini mengintegrasikan berbagai elemen interaktif untuk memastikan bahwa pengguna tidak hanya mendapatkan visualisasi yang mendetail tetapi juga akses ke informasi tambahan yang mendukung pendidikan dan pemahaman yang lebih baik mengenai pankreas. Dengan penataan tombol-tombol yang jelas dan aksesibilitas yang intuitif, halaman ini bertujuan untuk memfasilitasi pengalaman pengguna yang menyeluruh dan menyenangkan, serta memberikan alat yang bermanfaat untuk eksplorasi dan pembelajaran lebih lanjut. Dapat dilihat pada Gambar 4.1.



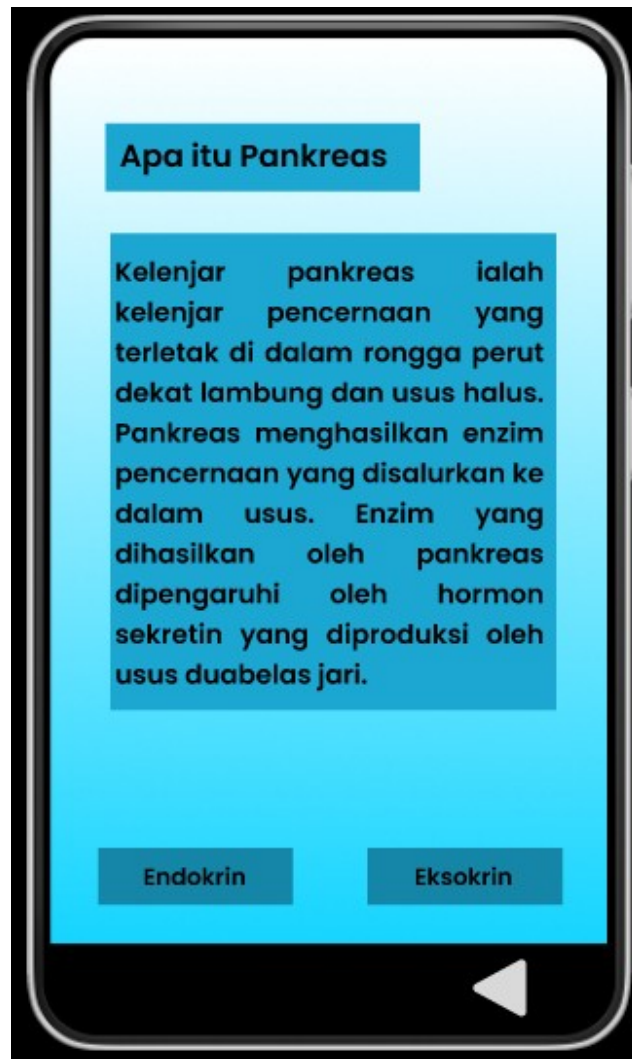
Gambar 4.2 Halaman "Scan"

4.1.3 Halaman “Apa Itu Pankreas”

Halaman ini dirancang untuk muncul ketika pengguna menekan tombol “Apa Itu Pankreas” pada antarmuka aplikasi. Dapat dilihat pada gambar 4.2. Tujuan dari halaman ini adalah untuk memberikan penjelasan mendetail mengenai pankreas, sehingga pengguna dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang organ tersebut. Setelah tombol “Apa Itu Pankreas” ditekan, halaman ini menampilkan informasi komprehensif yang mencakup berbagai aspek tentang pankreas, termasuk fungsi, struktur, dan perannya dalam tubuh manusia. Penjelasan yang disediakan bertujuan untuk memperluas pengetahuan pengguna dengan menyajikan data yang akurat dan relevan mengenai organ yang penting ini.

Di samping penjelasan utama tentang pankreas, halaman ini juga dilengkapi dengan dua tombol tambahan yang menawarkan informasi lebih spesifik mengenai fungsi-fungsi pankreas. Tombol pertama adalah “Tombol Eksokrin,” yang ketika ditekan, akan menampilkan informasi mengenai fungsi eksokrin pankreas. Fungsi eksokrin dari pankreas melibatkan produksi dan sekresi enzim-enzim pencernaan yang sangat penting untuk proses pencernaan makanan di saluran pencernaan. Melalui tombol ini, pengguna dapat mempelajari lebih lanjut tentang enzim-enzim seperti amilase, lipase, dan protease, serta bagaimana enzim-enzim ini membantu dalam pemecahan karbohidrat, lemak, dan protein dalam makanan.

Tombol kedua adalah “Tombol Endokrin,” yang menyediakan informasi mengenai fungsi endokrin pankreas. Pankreas endokrin berperan dalam regulasi kadar gula darah melalui produksi hormon-hormon seperti insulin dan glukagon. Tombol ini memberikan penjelasan tentang bagaimana hormon-hormon ini dihasilkan dan dikeluarkan ke dalam aliran darah, serta bagaimana mereka mempengaruhi metabolisme glukosa dan menjaga keseimbangan energi dalam tubuh.



Gambar 4.3 Halaman “Apa Itu Pankreas”

4.1.4 Halaman Eksokrin

Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.4. Halaman ini dirancang untuk muncul ketika pengguna menekan tombol “Eksokrin” pada aplikasi. Ketika tombol tersebut diaktifkan, pengguna akan diarahkan ke halaman yang menyajikan penjelasan mendetail tentang fungsi eksokrin pankreas, sebuah aspek penting dari organ tersebut yang sering kali menjadi fokus dalam studi biologi dan kedokteran. Halaman ini bertujuan untuk memberikan informasi yang komprehensif dan mudah dipahami mengenai bagaimana pankreas berfungsi sebagai kelenjar eksokrin dan perannya dalam sistem pencernaan tubuh manusia.

Selain informasi tentang enzim-enzim tersebut, halaman ini juga akan menjelaskan bagaimana sekresi eksokrin pankreas dikendalikan dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk hormon-hormon yang diproduksi oleh tubuh dan makanan yang dikonsumsi. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang mekanisme regulasi dan interaksi antara pankreas dan sistem pencernaan secara keseluruhan.



Gambar 4.4 Halaman Eksokrin

4.1.5 Halaman Endokrin

Halaman ini dirancang untuk muncul secara otomatis ketika pengguna menekan tombol “Endokrin” pada antarmuka aplikasi. Fungsi utama dari halaman ini adalah untuk menyediakan penjelasan mendetail mengenai aspek endokrin dari pankreas, yang merupakan salah satu fungsi kunci dari organ ini. Dalam konteks ini, fungsi endokrin pankreas merujuk pada perannya dalam memproduksi dan melepaskan hormon-hormon yang berfungsi mengatur berbagai proses fisiologis dalam tubuh manusia. Halaman ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana pankreas berkontribusi pada regulasi metabolisme dan keseimbangan energi melalui sekresi hormon.



Gambar 4.5 Halaman Endokrin

4.1.6 Halaman Enzim

Halaman Enzim dapat dilihat pada Gambar 4.6. Halaman ini dirancang untuk tampil ketika pengguna menekan tombol “Enzim” pada antarmuka aplikasi. Tujuan utama dari halaman ini adalah untuk memberikan penjelasan yang mendetail dan terstruktur mengenai berbagai jenis enzim yang diproduksi oleh pankreas, serta peran mereka dalam proses pencernaan. Setiap elemen pada halaman ini telah dirancang dengan cermat untuk memastikan bahwa informasi disajikan secara jelas dan mudah dipahami oleh pengguna.

Latar belakang halaman ini menggunakan desain biru-putih yang bergradasi. Di bagian atas halaman, terdapat kotak judul dengan tulisan “Enzim” yang tampil menonjol. Judul ini berfungsi sebagai penanda utama dan memberikan konteks yang jelas mengenai tema informasi yang akan disajikan di halaman ini.

Di bawah judul, halaman ini mengatur informasi dalam bentuk kotak-kotak terpisah untuk masing-masing enzim utama yang diproduksi oleh pankreas, yaitu amilase, tripsin, dan lipase. Setiap kotak berisi penjelasan terperinci mengenai enzim yang bersangkutan.

Kotak pertama berisi penjelasan tentang amilase, sebuah enzim yang berperan dalam pemecahan karbohidrat menjadi gula sederhana. Penjelasan ini mencakup bagaimana amilase diproduksi oleh pankreas, bagaimana enzim ini berfungsi dalam rongga mulut dan usus halus, serta bagaimana aktivitasnya mendukung proses pencernaan karbohidrat.

Kotak kedua menjelaskan tripsin, enzim yang berfungsi dalam pemecahan protein menjadi peptida lebih kecil. Penjelasan ini meliputi proses aktivasi tripsinogen menjadi tripsin, cara kerja tripsin dalam usus halus, dan bagaimana enzim ini berkontribusi pada proses pencernaan protein serta penyerapan asam amino.

Kotak ketiga menguraikan lipase, yang berperan dalam pemecahan lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Penjelasan ini mencakup produksi lipase oleh pankreas, peran lipase dalam mencerna lemak, serta bagaimana enzim ini bekerja sama dengan garam empedu untuk mengemulsi lemak dalam usus halus.



Gambar 4.6 Halaman Enzim

4.1.7 Halaman Penyakit

Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.7. Halaman ini dirancang untuk muncul ketika pengguna menekan tombol “Penyakit” pada antarmuka aplikasi. Tujuan utama dari halaman ini adalah untuk menyediakan penjelasan mengenai berbagai penyakit yang terkait dengan pankreas, sehingga pengguna dapat memahami dengan lebih baik kondisi medis yang mempengaruhi organ ini. Dalam halaman ini, informasi disajikan dengan latar belakang biru-putih bergradasi.

Pada bagian atas halaman, terdapat kotak judul yang bertuliskan “Penyakit”. Di bawah judul, halaman ini mengatur informasi dalam bentuk kotak-kotak terpisah, masing-masing berisi penjelasan rinci tentang penyakit-penyakit terkait pankreas. Setiap kotak dirancang untuk menyajikan informasi yang sistematis mengenai kondisi medis yang berbeda, yaitu pankreatitis, pseudokista, dan fibrosis kistik.

Kotak pertama berisi penjelasan tentang pankreatitis, yang merupakan peradangan pada pankreas yang dapat terjadi baik dalam bentuk akut maupun kronis. Kotak kedua menguraikan tentang pseudokista pankreas, yang merupakan kumpulan cairan yang terbentuk di pankreas akibat peradangan atau trauma. Kotak ketiga memberikan informasi mengenai fibrosis kistik, sebuah penyakit genetik yang mempengaruhi produksi mukus dan dapat berdampak pada pankreas. Penjelasan ini mencakup bagaimana fibrosis kistik mempengaruhi fungsi pankreas dan sistem pencernaan secara keseluruhan, gejala yang muncul, dan dampaknya terhadap kualitas hidup pasien. Juga akan dibahas metode diagnosis dan pendekatan pengobatan yang dapat membantu mengelola gejala dan komplikasi yang timbul akibat kondisi ini.



Gambar 4.7 Halaman Penyakit

Halaman ini dirancang untuk muncul ketika pengguna menekan tombol “Soal” pada antarmuka aplikasi, dan berfungsi untuk menampilkan berbagai soal yang berkaitan dengan pankreas. Tujuan dari halaman ini adalah untuk menguji dan memperdalam pemahaman pengguna mengenai berbagai aspek dari pankreas, khususnya mengenai enzim-enzim yang dihasilkan oleh organ ini dan fungsinya dalam proses pencernaan. Halaman ini dibagi menjadi tiga bagian, masing-masing dengan fokus dan pertanyaan yang berbeda, yaitu Halaman Soal Satu, Halaman Soal Dua, dan Halaman Soal Tiga.



Gambar 4.8 Halaman Soal Satu

Pada gambar 4.8, Halaman Soal Satu menyajikan pertanyaan yang berkisar pada enzim-enzim yang dihasilkan oleh getah pankreas. Pada halaman ini, pengguna akan menemukan sebuah soal yang menguji pengetahuan mereka mengenai enzim-enzim yang diproduksi oleh pankreas dan berperan dalam pencernaan. Struktur halaman ini mencakup satu pertanyaan yang disertai dengan empat pilihan jawaban, yang masing-masing diwakili oleh kotak tombol.

Pilihan jawaban yang tersedia meliputi amilase, tripsin, lipase, dan maltosa. Setiap pilihan tombol dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memilih jawaban yang dianggap benar dan memungkinkan mereka untuk mengevaluasi pemahaman mereka mengenai fungsi masing-masing enzim dalam sistem pencernaan.



Gambar 4.9 Halaman Soal Dua

Pada gambar 4.9, Halaman Soal Dua berfokus pada enzim yang berfungsi untuk merombak protein menjadi asam amino. Soal pada halaman ini dirancang untuk menguji pemahaman pengguna tentang enzim-enzim yang terlibat dalam proses pemecahan protein. Halaman ini memiliki struktur serupa dengan halaman pertama, yaitu satu pertanyaan yang diikuti dengan empat pilihan jawaban berbentuk kotak tombol. Pilihan jawaban yang diberikan adalah amilase, tripsin, lipase, dan maltosa. Pilihan-pilihan ini memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi enzim yang tepat yang berperan dalam proses pemecahan protein, serta memahami bagaimana enzim tersebut berfungsi dalam pencernaan.



Gambar 4.10 Halaman Soal Tiga

Halaman Soal Tiga menampilkan pertanyaan tentang enzim yang mengubah lemak menjadi asam lemak. Pada halaman ini, pengguna akan dihadapkan pada soal yang menguji pengetahuan mereka tentang enzim-enzim yang berfungsi dalam pemecahan lemak. Struktur halaman ini mirip dengan dua halaman sebelumnya, dengan satu pertanyaan yang diikuti oleh empat pilihan jawaban berbentuk kotak tombol. Pilihan jawaban yang tersedia pada halaman ini juga meliputi amilase, tripsin, lipase, dan maltosa. Pengguna diharapkan dapat memilih enzim yang benar dan memahami peranannya dalam proses pencernaan lemak.

4.2 Evaluasi

Setelah menyelesaikan perancangan aplikasi, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi dan mendapatkan umpan balik. Untuk mengevaluasi, penulis melakukan pengujian pada rancangan aplikasi untuk memastikan apakah hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox testing*.

Blackbox Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan berdasarkan spesifikasi fungsional perangkat lunak. (Supriono, 2020). Dalam konteks aplikasi ini, Blackbox Testing akan diterapkan pada tiga halaman, yaitu Halaman Utama, Halaman "Scan", dan Halaman "Apa Itu Pankreas". Setiap halaman ini akan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fungsi yang diharapkan berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

4.2.1 Pengujian *Black Box* Halaman Utama

Dalam konteks Blackbox Testing untuk halaman utama aplikasi, salah satu skenario pengujian yang kritis adalah evaluasi fungsi dari tombol "Scan Barcode". Secara rinci, ketika tombol "Scan Barcode" diklik, pengujian akan mengamati apakah aplikasi berhasil menampilkan halaman "Scan" yang ditujukan untuk memungkinkan pengguna melakukan pemindaian barcode. Hasil yang diharapkan dari skenario ini adalah "Berhasil", yang berarti bahwa setelah tombol "Scan Barcode" diklik, pengguna harus diarahkan secara tepat dan tanpa hambatan ke halaman "Scan". Hasil ini menunjukkan bahwa fungsi tombol beroperasi sesuai dengan desain yang diinginkan dan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dalam mengarahkan pengguna ke fitur berikutnya. Hasil pengujian pada halaman utama dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil *Black Box Testing* Halaman Utama

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Tombol "Scan Barcode"	Klik Tombol "Scan Barcode"	Menuju Halaman "Scan"	Halaman "Scan"	Berhasil

4.2.2 Pengujian *Black Box* Halaman “Scan”

Dalam rangkaian Blackbox Testing untuk Halaman “Scan” aplikasi, terdapat empat skenario pengujian yang masing-masing bertujuan untuk memverifikasi fungsi dari tombol-tombol utama yang ada di halaman tersebut. Setiap skenario ini dirancang untuk memastikan bahwa tombol-tombol pada halaman utama berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan bahwa pengguna dapat beralih ke halaman yang sesuai tanpa adanya masalah.

Skenario pertama berfokus pada tombol "Enzim". Pada skenario ini, tindakan yang dilakukan adalah mengklik tombol "Enzim" yang terletak di halaman utama. Tujuan dari skenario ini adalah untuk menguji apakah tombol tersebut berfungsi dengan benar dalam menavigasi pengguna ke halaman "Enzim". Hasil yang diharapkan dari pengujian ini adalah "Berhasil", yang berarti bahwa setelah tombol "Enzim" diklik, pengguna harus diarahkan dengan tepat dan tanpa gangguan ke halaman "Enzim" yang menampilkan informasi yang relevan mengenai enzim-enzim yang diproduksi oleh pankreas.

Skenario kedua melibatkan tombol "Apa Itu Pankreas". Dalam skenario ini, tindakan pengujian melibatkan mengklik tombol "Apa Itu Pankreas". Tujuan pengujian adalah untuk memastikan bahwa tombol ini berfungsi dengan baik untuk menampilkan halaman "Apa Itu Pankreas". Hasil yang diharapkan dari skenario ini adalah "Berhasil", yang menunjukkan bahwa setelah tombol "Apa Itu Pankreas" diklik, aplikasi akan dengan benar mengarahkan pengguna ke halaman yang menyajikan informasi edukatif mengenai pankreas, seperti fungsinya dan pentingnya dalam sistem pencernaan.

Skenario ketiga menguji tombol "Penyakit". Tindakan yang dilakukan adalah mengklik tombol "Penyakit" pada halaman utama, dengan tujuan untuk memverifikasi bahwa tombol ini berfungsi untuk menampilkan halaman "Penyakit". Hasil yang diharapkan dari pengujian ini adalah "Berhasil", yang berarti bahwa setelah tombol "Penyakit" diklik, pengguna harus diarahkan dengan benar ke halaman yang berisi informasi mengenai berbagai penyakit yang dapat mempengaruhi pankreas, termasuk gejala, diagnosis, dan opsi pengobatan yang relevan.

Skenario keempat berfokus pada tombol "Soal". Tindakan yang dilakukan adalah mengklik tombol "Soal", dan tujuan dari skenario ini adalah untuk memastikan bahwa tombol ini berfungsi dengan efektif untuk menampilkan halaman "Soal". Hasil yang diharapkan dari pengujian ini adalah "Berhasil", yang menunjukkan bahwa setelah tombol "Soal" diklik, pengguna akan diarahkan dengan tepat ke halaman yang menyajikan berbagai soal terkait pankreas, yang dirancang untuk menguji pengetahuan dan pemahaman mereka tentang topik tersebut. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil *Black Box Testing* Halaman “Scan”

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Tombol Enzim	Klik Tombol Enzim	Menuju Halaman Enzim	Halaman Enzim	Berhasil
Tombol “Apa Itu Pankreas”	Klik Tombol “Apa Itu Pankreas”	Menuju Halaman “Apa Itu Pankreas”	Halaman “Apa Itu Pankreas”	Berhasil
Tombol Penyakit	Klik Tombol Penyakit	Menuju Halaman Penyakit	Halaman Penyakit	Berhasil
Tombol Soal	Klik Tombol Soal	Menuju Halaman Soal	Halaman Soal	Berhasil

4.2.3 Pengujian *Black Box* Halaman “Apa Itu Pankreas”

Dalam proses Blackbox Testing untuk Halaman "Apa Itu Pankreas", dua skenario utama diuji untuk memastikan bahwa fungsionalitas halaman ini beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Halaman "Apa Itu Pankreas" dirancang untuk menyediakan informasi mendetail tentang fungsi pankreas, dan pengujian ini berfokus pada pengujian tombol-tombol yang mengarah ke informasi lebih lanjut mengenai aspek-aspek spesifik dari pankreas, yaitu eksokrin dan endokrin.

Skenario pertama melibatkan tombol "Eksokrin". Dalam skenario ini, tindakan yang dilakukan adalah mengklik tombol "Eksokrin" yang terletak di Halaman "Apa Itu Pankreas". Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa tombol tersebut berfungsi sebagaimana mestinya dengan mengarahkan pengguna ke halaman "Eksokrin" yang relevan. Hasil yang diharapkan dari skenario ini adalah "Berhasil", yang berarti bahwa setelah tombol "Eksokrin" diklik, pengguna harus diarahkan dengan tepat ke halaman yang berisi informasi komprehensif mengenai fungsi eksokrin pankreas, termasuk proses sekresi enzim pencernaan yang diproduksi oleh pankreas.

Skenario kedua berfokus pada tombol "Endokrin". Tindakan dalam skenario ini adalah mengklik tombol "Endokrin" pada Halaman "Apa Itu Pankreas". Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa tombol ini berfungsi untuk mengarahkan pengguna ke halaman "Endokrin", yang menyediakan detail tentang fungsi endokrin pankreas, termasuk produksi hormon seperti insulin dan glukagon. Hasil yang diharapkan dari skenario ini adalah "Berhasil", yang menunjukkan bahwa setelah tombol "Endokrin" diklik, pengguna akan

diarahkan dengan benar ke halaman yang menampilkan informasi tentang fungsi endokrin pankreas. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil *Black Box Testing* Halaman “Apa Itu Pankreas”

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Tombol Eksokrin	Klik Tombol Eksokrin	Menuju Halaman Eksokrin	Halaman Eksokrin	Berhasil
Tombol Endokrin	Klik Tombol Endokrin	Menuju Halaman Endokrin	Halaman Endokrin	Berhasil

5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah rancangan aplikasi *augmented reality* berbasis android yang berguna untuk menunjang kegiatan belajar. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, aplikasi ini menunjukkan keberhasilan yang sangat memuaskan, dengan capaian keberhasilan mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa fitur-fitur yang diterapkan dalam rancangan aplikasi telah berhasil memenuhi target dan ekspektasi yang telah ditetapkan. Namun, penting untuk dicatat bahwa pengujian yang dilakukan pada tahap ini hanya mencakup tampilan rancangan aplikasi dan belum termasuk uji coba fungsionalitas secara menyeluruh dalam konteks penggunaan nyata.

5.2 Saran

Melihat hasil yang positif dari pengujian ini, terdapat potensi besar untuk mengembangkan rancangan aplikasi ini lebih lanjut. Langkah selanjutnya adalah melanjutkan proses pengembangan untuk mengimplementasikan aplikasi ini sebagai sebuah aplikasi Android yang sepenuhnya berfungsi. Dalam fase pengembangan ini, perlu dilakukan integrasi berbagai fitur yang telah dirancang, serta uji coba yang lebih mendalam untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik di berbagai perangkat Android.

Penerapan teknologi *augmented reality* dalam pendidikan adalah langkah yang menjanjikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menyenangkan. Diharapkan bahwa melalui pengembangan lanjutan ini, aplikasi yang dihasilkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pendidik dan pelajar, serta mendorong adopsi teknologi ini dalam sistem pendidikan secara lebih luas.

Dimasa yang akan datang, pengembangan lebih lanjut dari aplikasi ini akan mencakup peningkatan fitur, optimasi kinerja, dan penyesuaian berdasarkan umpan balik pengguna. Selain itu, akan dilakukan evaluasi lebih lanjut mengenai dampak aplikasi terhadap proses pembelajaran dan efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya akan menjadi alat bantu belajar yang inovatif, tetapi juga berkontribusi pada kemajuan teknologi pendidikan yang lebih luas.

6 DAFTAR PUSTAKA

- Al-Faruq, M. N. M., Nur'aini, S., & Aufan, M. H. (2022). Perancangan Ui/Ux Semarang Virtual Tourism Dengan Figma. *Walisono Journal of Information Technology*, 4(1), 43–52. <https://doi.org/10.21580/wjit.2022.4.1.12079>
- Almasyariqi, M. R., Rani, S., & Suranto, B. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis *Augmented Reality* untuk *Virtual Fitting Room Frame* Kacamata. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*. <https://www.polette.com/en>
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An Overview of Augmented Reality. *Computers*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
- Dewi, N. K., Irawan, B. H., Fitry, E., & Putra, A. S. (2021). Konsep Aplikasi E-Dakwah Untuk Generasi Milenial Jakarta. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 5(2), 26–33.
- Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. (2020). Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19 Gowa, September*, 58–66. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Putry, H. M. E., 'Adila, V. N., Sholeha, R., & Hilmi, D. (2020). Video Based Learning Sebagai Tren Media Pembelajaran Di Era 4.0. *Tarbiyatuna: Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 5(1), 1–24. <https://doi.org/10.55187/tarjpi.v5i1.3870>
- Rahmawati, A. J., Gunahardi, & Muchtaron, M. (2022). *Augmented Reality for Teaching Cell Materials in Biology for Undergraduate Students*. 6.
- Sefriani, R., Sepriana, R., Radyuli, P., & Hakiki, M. (2022). *Android-Based Blended Learning Media for Computer Maintenance Lectures*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.23887/jet.v6il.42514>
- Supiyandi, S., Rizal, C., & Fachri, B. (2022). Implementasi Model *Prototyping* Dalam Perancangan Sistem Informasi Desa. *Resolusi: Rekayasa Teknik ...*, 3(3), 211–216. <http://djournals.com/resolusi/article/view/611%0Ahttps://djournals.com/resolusi/article/download/611/396>
- Supriono. (2020). Software Testing with the approach of Blackbox Testing on the Academic Information System. *IJISTECH (International Journal of Information System and Technology)*, 3(36), 2580–7250.
- Wastriami, W., & Mudinillah, A. (2022). Manfaat Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Kinemaster Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SDN 25 Tambangan. *TARQIYATUNA: Jurnal Pendidikan Agama Islam Dan Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 30–43. <https://doi.org/10.36769/tarqiyatuna.v1i1.195>

LAMPIRAN