



**PEMBUATAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK
PENGENALAN REMPAH-REMPAH**

SKRIPSI

SITI FAJRIYATIS SOLIKHA

2107431008

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DIGITAL
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



**PEMBUATAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK
PENGENALAN REMPAH-REMPAH**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**SITI FAJRIYATIS SOLIKHA
2107431008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DIGITAL
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Siti Fajriyatis Solikha
NIM : 2107431008
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/T. Multimedia Digital
Judul Skripsi : Pembuatan Multimedia Interaktif Berbasis
Augmented Reality Untuk Pengenalan Rempah-
Rempah

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jakarta, 9 juni 2025

Yang membuat pernyataan



Siti fajriyatis solikha

NIM. 2107431008



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

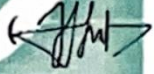
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Siti Fajriyatis Solikha
NIM : 2107431008
Program Studi : Teknik Multimedia Digital
Judul Skripsi : Pembuatan Multimedia Interaktif Berbasis
Augmented Reality Untuk Pengenalan Rempah-
Rempah

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Kamis, tanggal 26, bulan Juni, tahun 2025, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

Pembimbing I : Hata Maulana, S.Si., M.Ti. ()
Penguji I : Ade Rahma Yuly, S.Kom., M.Ds. ()
Penguji II : Noorlela Marcheta, S.Kom., M.Kom. ()
Penguji III : Malisa Huzaila, S.Kom., M.T. ()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikannya dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Bapak Hata Maulana, S.Si., M.T.I. selaku dosen pembimbing skripsi dan dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, saran selama proses penyusunan skripsi ini,
- b. Seluruh dosen dan staff di Teknik Infomasi Komputer yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa studi,
- c. Kedua orang tua, dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- d. Yunindasari yang menjadi partner dalam menyelesaikan skripsi dan telah berjuang bersama dari awal hingga tahap akhir,
- e. Teman-teman TMD Angkatan 2021 yang senantiasa memberikan semangat dan kebersamaan selama masa studi, semoga sukses selalu di manapun teman teman berada.
- f. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan penelitian selanjutnya

Jakarta, 11 juni 2025

Penulis,

Siti Fajriyatis Solikhah

NIM. 2107431008



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Siti Fajriyatis Solikha
NIM : 2107431008
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/T. Multimedia Digital

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pembuatan Multimedia Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Pengenalan Rempah-Rempah”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 9 juni 2025

Penulis,



Siti Fajriyatis Solikha

NIM. 2107431008



Pembuatan Multimedia Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Pengenalan Rempah-Rempah

Abstrak

Kurangnya media pembelajaran yang interaktif membuat siswa sekolah dasar kesulitan dalam mengenal jenis-jenis rempah seperti jahe, kunyit, lengkuas, dan kencur. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi edukasi berbasis augmented reality (AR) menggunakan teknologi Model Target dari Vuforia yang dapat mengenali maket objek rempah secara langsung. Metode pengembangan yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari enam tahap: konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Aplikasi “RempahKita” dibangun dengan fitur utama visualisasi 3D, panel aroma dan rasa, kuis, koleksi rempah, dan panel informasi fun fact. Hasil pengujian alpha menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai fungsinya tanpa error. Sementara itu, hasil beta testing terhadap 25 siswa menunjukkan peningkatan rata-rata nilai dari 7,00 (pre-test) menjadi 7,92 (post-test). Hasil beta testing menunjukkan bahwa 88% siswa menyatakan aplikasi mudah digunakan, 89,6% siswa senang belajar rempah rempah dengan aplikasi dan 87,2% mengetahui lebih banyak tentang rempah-rempah. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini efektif sebagai media pembelajaran yang menarik dan mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan.

Kata Kunci: Augmented Reality, Edukasi Rempah, Multimedia Interaktif, MDLC, Pendidikan Dasar, Rempah-rempah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
Abstrak.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Rempah-Rempah	5
2.2 Multimedia Interaktif	5
2.3 <i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	6
2.4 <i>Augmented Reality</i>	7
2.5 Marker Berbasis Objek.....	8
2.6 <i>Unity</i>	8
2.7 <i>Vuforia Engine SDK</i>	9
2.8 <i>Vuforia Model Target Generator (MTG)</i>	9
2.9 Black Box Testing	10
2.10 Skala Likert	10
2.11 <i>Pre Test dan Post Test</i>	11
2.12 <i>Paired Sample T-Test</i>	11
2.13 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Rancangan Penelitian	15
3.2 Tahapan Penelitian	15
3.3 Objek Penelitian	18
3.4 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	18
3.4.1 Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.4.2 Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Analisis Kebutuhan	21
4.2 Perancangan Multimedia	22
4.2.1 <i>Flowchart</i>	23
4.2.2 <i>Storyboard</i>	26
4.2.3 <i>Material Collecting</i>	31



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.4	Skenario Penggunaan Aplikasi di Sekolah	36
4.3	Implementasi Multimedia.....	37
4.3.1	Konfigurasi Unity dan Integrasi Vuforia	37
4.3.2	Pembuatan dan Integrasi Model Target Generator (MTG).....	39
4.3.3	Implementasi Scene AR Petualangan Rempah	41
4.3.4	Implementasi <i>Scene Fun Fact</i> Rempah	48
4.3.5	Implementasi Kuis	52
4.3.6	Implementasi Simulasi Menanam	60
4.3.7	Implementasi Koleksi Rempah	65
4.3.8	Pengelolaan Navigasi	68
4.3.9	Pengaturan Audio	70
4.4	Pengujian	71
4.4.1	Deskripsi Pengujian	72
4.4.2	Prosedur Pengujian	72
4.4.2.1	Alpha Testing	72
4.4.2.2	Pre Test dan Post Test	74
4.4.2.3	Beta Testing.....	75
4.4.3	Hasil Pengujian	76
4.4.3.1	Hasil Alpha Testing.....	76
4.4.3.2	Hasil Pre-test dan Post-test.....	79
4.4.3.3	Hasil Beta Testing	82
4.4.4	Analisis Pengujian.....	84
4.4.4.1	Analisis Alpha Testing	84
4.4.4.2	Analisis Pre-test dan Post-test	86
4.4.4.3	Analisis Beta Testing.....	87
4.5	Distribusi	89
BAB V PENUTUP		90
5.1	Simpulan.....	90
5.2	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA		92



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	13
Table 3. 1 Interval Skala Likert.....	20
Tabel 4. 1 Konsep Aplikasi.....	22
Tabel 4. 2 <i>Storyboard</i>	27
Tabel 4. 3 Material Collecting	31
Tabel 4. 4 Pertanyaan Kuesioner untuk siswa	76
Tabel 4. 5 Hasil Alpha Testing	76
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian jarak	78
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian 4 Rempah.....	79
Tabel 4. 8 Tabel Paired Samples Statistics	80
Tabel 4. 9 Tabel Paired Samples Correlations	80
Tabel 4. 10 Tabel Paired Samples Test.....	81
Tabel 4. 11 Hasil <i>Beta Tesing</i> Siswa.....	82

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC)	6
Gambar 3. 1 Bagan Tahapan Penelitian	16
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Aplikasi.....	24
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Permainan	25
Gambar 4. 3 <i>flowchart</i> Koleksi Rempah.....	26
Gambar 4. 4 Build Setting Unity	38
Gambar 4. 5 <i>Vuforia License Key</i>	38
Gambar 4. 6 Folder Asset	39
Gambar 4. 7 Proses Pelatihan <i>dummy</i> Rempah Dengan <i>Advanced View 360°</i>	40
Gambar 4. 8 Proses <i>Advanced Model Target Database</i>	40
Gambar 4. 9 Implementasi <i>Database</i> yang telah diimpor ke Unity.....	41
Gambar 4. 10 <i>script</i> RempahTargetHandler.cs.....	42
Gambar 4. 11 Tampilan Panel ketika Rempah Sudah Terdeteksi.....	43
Gambar 4. 12 Fungsi OnRempahTerdeteksi()	44
Gambar 4. 13 Script Pengaturan Rotasi dan <i>Zoom Model</i>	45
Gambar 4. 14 Fungsi Pengecekan Rempah.....	46
Gambar 4. 15 <i>script</i> RempahControlUI.cs.....	47
Gambar 4. 16 Implementasi Scene AR.....	48
Gambar 4. 17 Tampilan Scene <i>Funfact</i>	49
Gambar 4. 18 Logika Aktivasi Tombol Berdasarkan Scene Sebelumnya.	50
Gambar 4. 19 Struktur Data Dictionary	50
Gambar 4. 20 Kode Logika Pergantian Panel Informasi Rempah.....	51
Gambar 4. 21 Implementasi Metode Untuk Reset Data dan Pindah Scene	52
Gambar 4. 22 Panel Lanjutan Terkunci.	53
Gambar 4. 23 Fungsi LoadQuestions()	53
Gambar 4. 24 Struktur Data QuestionData	54
Gambar 4. 25 Fungsi ShuffleQuestions().....	54
Gambar 4. 26 Fungsi DisplayQuestion().....	55
Gambar 4. 27 Fungsi OnOptionClicked().....	56
Gambar 4. 28 Fungsi TransitionColor().....	57
Gambar 4. 29 Fungsi <i>HandleAnswer()</i>	58
Gambar 4. 30 Fungsi <i>UpdateHearts()</i>	58
Gambar 4. 31 Fungsi <i>PlayBrokenHeartEffect()</i>	59
Gambar 4. 32 Panel <i>Game Over</i>	59
Gambar 4. 33 Panel Kemenangan.....	60
Gambar 4. 34 Tampilan Awal Simulasi Menanam.....	61
Gambar 4. 35 Fungsi <i>OnItemDropped()</i>	62
Gambar 4. 36 Fungsi <i>StartGrowthAnimation()</i>	63
Gambar 4. 37 Skrip PlantGrowth.cs	64
Gambar 4. 38 Tampilan Hasil Panen	64
Gambar 4. 39 Skrip DraggableItem.cs	65
Gambar 4. 40 Tampilan Koleksi Rempah.....	66
Gambar 4. 41 Kode Pengaturan Status Tombol Rempah	67
Gambar 4. 42 Kode Penyimpanan Data Rempah.....	67



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 43 Tampilan <i>Main Menu</i>	68
Gambar 4. 44 <i>Script</i> Perpindahan Scene.....	69
Gambar 4. 45 Tampilan Kredit	69
Gambar 4. 46 Fungsi SceneLoader() Untuk Navigasi	70
Gambar 4. 47 Fungsi DontDestroyOnLoad()	70
Gambar 4. 48 Fungsi ToggleMute()	71
Gambar 4. 49 Fungsi ToggleMute()	71
Gambar 4. 50 Posisi Penempatan Rempah	73
Gambar 4. 51 Grafik <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	82



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Daftar Riwayat Hidup.....	L-1
Lampiran 2.	Transkrip Wawancara guru	L-2
Lampiran 3.	Trasnkip Wawancara siswa	L-3
Lampiran 4.	Rpp	L-4
Lampiran 5.	Storyboard	L-5
Lampiran 6.	Storyboard	L-6
Lampiran 7.	Sample Kuesioner	L-7
Lampiran 8.	Sample Pre Test	L-8
Lampiran 9.	Sample Post Test	L-9
Lampiran 10.	Hasil Pre Test dan Post Test	L-10
Lampiran 11.	Dokumentasi Beta testing	L-11
Lampiran 12.	Dokumentasi selama penelitian	L-12

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan yang kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk lebih dari 275 spesies rempah-rempah yang tersebar di seluruh nusantara, sehingga dijuluki sebagai Mother of Spices (Badan Pengawasan Obat dan Makanan, 2024). Menurut Badan Pusat Statistik (2025), ekspor rempah Indonesia mencapai 227,5 ribu ton dengan nilai 40,1 juta USD sepanjang Januari - Oktober 2024. Ini menunjukkan bahwa rempah memiliki nilai strategis, baik dalam perdagangan global maupun sebagai bagian dari identitas budaya bangsa.

Namun demikian, pemahaman generasi muda terhadap rempah-rempah masih rendah. Sebagian besar siswa sekolah dasar hanya mengenalnya sebagai bumbu dapur tanpa mengetahui bentuk, manfaat kesehatan, maupun nilai budayanya. Beberapa rempah seperti jahe, kunyit, kencur, dan lengkuas memiliki bentuk mirip sehingga sulit dibedakan oleh siswa (Fadhlika et al., 2023). Wawancara dengan enam siswa MI Miftahul Jannah menunjukkan bahwa mereka hanya mengenal rempah dari penggunaannya dalam masakan dan tidak dapat mengidentifikasi tanaman yang pernah mereka tanam dalam kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dan Rahmatan Lil Alamin (P5RA).

Metode pembelajaran konvensional seperti buku dan ceramah belum efektif untuk memperkuat pemahaman siswa. Menurut wali kelas 5 MI Miftahul Jannah, Ibu Wingga Maulidia, diperlukan pendekatan yang lebih interaktif dan menyenangkan agar siswa dapat memahami materi secara konkret. Multimedia interaktif menjadi salah satu solusi efektif dalam konteks pembelajaran modern. Teknologi ini mampu menggabungkan elemen visual, audio, dan interaksi langsung yang meningkatkan minat dan pemahaman siswa (Putri et al., 2021). Pendekatan digital interaktif juga menjembatani kesenjangan antara informasi abstrak dan pengalaman belajar nyata (Lestari, 2023).



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Salah satu bentuk teknologi multimedia interaktif yang relevan adalah *Augmented Reality* (AR), yang menggabungkan objek virtual ke dunia nyata secara real time (Tongprasom et al., 2021). Teknologi ini memberi nilai tambah dalam dunia pendidikan karena mampu meningkatkan motivasi, memperdalam pemahaman, dan menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual (Permana et al., 2023).

Dalam pengenalan rempah, AR marker berbasis objek menjadi pendekatan yang tepat. Teknologi ini memungkinkan sistem mengenali objek fisik dan menampilkan model 3D secara interaktif (Astuti & Mahardika, 2021). Dibandingkan marker 2D, marker objek lebih akurat dan menarik karena tidak mudah terpengaruh oleh pencahayaan atau kualitas gambar.

Namun, penggunaan rempah asli sebagai marker menimbulkan kendala teknis karena mudah membusuk dan berubah bentuk, sehingga menyulitkan pelacakan oleh sistem AR. Untuk itu, digunakan *dummy* rempah sebagai alternatif marker. *Dummy* rempah lebih awet, stabil, dan konsisten bentuknya, sehingga cocok digunakan untuk pelatihan sistem pada Vuforia Model Target Generator.

Dengan menggabungkan teknologi AR, *dummy* objek, dan multimedia interaktif, proses pengenalan rempah kepada siswa dapat dilakukan secara menarik dan edukatif. Pendekatan ini tidak hanya sesuai dengan karakteristik generasi digital, tetapi juga mendukung pelestarian budaya lokal melalui media pembelajaran inovatif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu bagaimana membuat multimedia interaktif berbasis *augmented reality* untuk pengenalan rempah-rempah?

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah yang berfungsi untuk mengarahkan tujuan dari penelitian ini agar tidak melebar atau menyimpang dari pokok masalah:



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- a. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan multimedia interaktif berbasis *augmented reality* (AR) yang dirancang khusus untuk edukasi pengenalan rempah-rempah.
- b. Rempah-rempah yang dibahas adalah kunyit, lengkuas, jahe, dan kencur sesuai dengan materi yang tercantum dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dan Rahmatan Lil Alamin (P5RA)
- c. Objek penelitian difokuskan pada siswa kelas 5 di MI Miftahul Jannah, yang menjadi target pengguna dari aplikasi pembelajaran ini.
- d. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan perangkat lunak Unity versi 2022.3.27f1 sebagai platform utama.
- e. Aplikasi memanfaatkan Vuforia Engine sebagai *plugin* AR yang terintegrasi dengan Unity, dan menggunakan aplikasi Model Target Generator untuk training target.
- f. Proses deteksi AR menggunakan metode *markerbased by object*, yaitu dengan menjadikan *dummy* rempah-rempah sebagai marker fisik yang dipindai oleh kamera.
- g. Hasil visualisasi dari proses pemindaian berupa model 3D rempah-rempah yang dapat ditampilkan secara interaktif
- h. Aplikasi *augmented reality* ini dikembangkan dan diimplementasikan untuk berjalan pada perangkat berbasis Android.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan

Membuat multimedia interaktif berbasis *Augmented reality* untuk pengenalan rempah-rempah.

1.4.2 Manfaat

- a. Menyediakan media pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk mengenalkan rempah-rempah Indonesia guna meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam belajar.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- b. Meningkatkan pengetahuan siswa tentang kekayaan alam Indonesia, khususnya dalam hal rempah-rempah yang memiliki nilai budaya dan ekonomi yang tinggi.
- c. Mendorong pelestarian pengetahuan tradisional tentang rempah-rempah

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun untuk memberikan gambaran yang jelas tentang alur dan struktur penelitian. Adapun sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan tentang landasan teori atau kajian ilmiah yang berkaitan dengan berbagai pokok pikiran topik dalam penyusunan skripsi ini dari sumber-sumber yang valid.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi perencanaan dan realisasi penelitian menggunakan metode Multimedia Development Cycle yang dikembangkan Luther-Sutopo.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengembangan multimedia interaktif, selain itu, bab ini juga membahas analisis terhadap implementasi aplikasi yang dikembangkan, termasuk uji coba dan respon pengguna.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian, serta saran untuk pengembangan lebih lanjut



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rempah-Rempah

Rempah-rempah merujuk pada berbagai bagian tanaman seperti biji, kulit kayu, daun, dan buah yang memiliki rasa dan aroma khas. Selain memberikan rasa dan aroma yang khas dalam masakan, rempah-rempah juga berfungsi untuk menambah cita rasa, meningkatkan nilai gizi, serta menjaga kualitas makanan (Tahir dan Amaliah, 2023). Selain itu, rempah-rempah juga dapat diartikan sebagai seluruh bagian tanaman aromatik, baik dalam kondisi segar maupun kering, utuh maupun digiling, yang digunakan untuk memberikan rasa, aroma, dan kadang warna pada makanan dan minuman (Royyani *et al*, 2023). Beberapa rempah juga memiliki khasiat untuk kesehatan, di mana sejak dahulu kala banyak rempah digunakan dalam pengobatan, karena dipercaya dapat membantu mencegah berbagai penyakit (Rismarinandyo *et al*, 2023).

2.2 Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif merupakan media yang berfungsi untuk memperjelas proses pembelajaran, khususnya ketika didukung oleh media pembelajaran yang mampu menarik perhatian dan minat siswa. Media ini dapat menciptakan lingkungan belajar yang adaptif dan bervariasi, di mana siswa memiliki kendali untuk menentukan urutan materi sesuai keinginan. Dengan memadukan berbagai elemen seperti teks, grafik, audio, video, atau animasi, serta menggunakan perangkat komputer atau laptop untuk memvisualisasikan konsep melalui animasi, suara, dan peragaan menarik, multimedia interaktif mendukung pembelajaran yang lebih efektif. Hal ini memungkinkan siswa berkembang sesuai kemampuan mereka masing-masing (Anggraeni *et al*, 2021). Oleh karena itu, multimedia pembelajaran interaktif dapat didefinisikan sebagai aplikasi multimedia yang diterapkan dalam proses pembelajaran dengan menonjolkan komunikasi dua arah sebagai elemen interaktifnya dan dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran (Lestari *et al*, 2021).

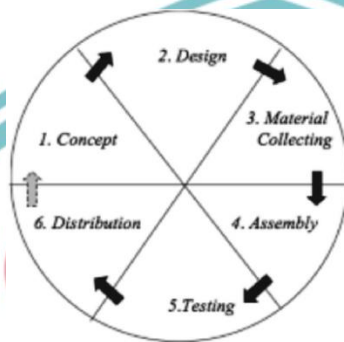


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.3 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah sebuah kerangka kerja atau proses yang digunakan untuk mengembangkan produk multimedia, seperti aplikasi, perangkat lunak, atau konten digital lainnya. MDLC merupakan metode yang cocok diterapkan dalam merancang media pembelajaran (Lee & Herman, 2023).



Gambar 2. 1 Metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

Adapun tahapan pada metode ini di bagi dalam 6 tahap utama:

- a. Konsep (*Concept*)
Tahap konsep merupakan langkah awal dalam siklus pengembangan MDLC. Pada tahap ini, dilakukan pembuatan konsep, penentuan tujuan pengembangan aplikasi, serta identifikasi audiens atau pengguna aplikasi.
 - b. Perancangan (*Design*)
Tahap perancangan bertujuan untuk membuat spesifikasi produk, seperti desain antarmuka (*interface*) jika diperlukan. Selain itu, tahap ini mencakup pembuatan storyboard yang memuat elemen-elemen yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi.
 - c. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)
Pada tahap ini, bahan-bahan yang diperlukan sesuai kebutuhan perancangan dikumpulkan. Materi yang dikumpulkan meliputi elemen-elemen seperti gambar, foto, animasi, video, audio, dan lainnya. Bahan-bahan tersebut bisa diperoleh secara gratis atau berbayar, tergantung pada rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
 - d. Pembuatan (*Assembly*)
Tahap pembuatan melibatkan penggabungan semua bahan yang telah dikumpulkan dan pengerjaannya dilakukan menggunakan perangkat lunak
- Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

tertentu. Proses ini mengikuti panduan yang sudah dibuat dalam storyboard.

e. Pengujian (Testing)

Pengujian dilakukan setelah tahap pembuatan selesai untuk memastikan aplikasi atau produk berjalan sesuai harapan dan bebas dari kekurangan. Pengujian dimulai dengan tahap Alpha Testing, yang dilakukan oleh pengembang. Setelah lulus uji ini, dilanjutkan dengan Beta Testing, yang melibatkan pengguna akhir.

f. Distribusi (Distribution)

Distribusi adalah tahap terakhir dalam pengembangan multimedia. Pada tahap ini, aplikasi disebarluaskan melalui berbagai media agar dapat diakses dan diinstal oleh pengguna.

Dengan alur ini, MDLC membantu memastikan proses pengembangan multimedia berjalan terstruktur dan menghasilkan produk yang memenuhi kebutuhan pengguna.

2.4 *Dummy*

Dummy dalam konteks AR merujuk pada objek fisik sederhana yang digunakan sebagai penanda atau perantara untuk menampilkan konten virtual. Objek ini tidak harus mereplikasi bentuk detail dari objek digital, asal mempertahankan bentuk dasar dan proporsi agar interaksi terasa alami. Menurut Kahl & Krüger (2023), “physical proxy object can be abstracted to a certain degree...must have at least a similar shape as the virtual object in order to serve as a suitable proxy”

Selain itu, studi “Teachable Reality” (Monteiro et al., 2023) menggunakan objek sehari-hari sebagai dummy, yang memudahkan prototyping AR dengan menangkap interaksi nyata melalui komputer vision.

2.5 *Augmented Reality*

Augmented reality adalah teknologi yang memungkinkan penggabungan atau pelengkap antara objek nyata dan objek virtual, di mana objek virtual ditampilkan seolah berada di ruang yang sama dengan dunia nyata (Rofi’I et al, 2023). Teknologi memadukan elemen dunia nyata dan virtual dalam bentuk dua atau tiga



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

dimensi, yang kemudian secara simultan ditampilkan di lingkungan nyata (Burhanuddin & Sukirman, 2024). Dengan menggunakan perangkat seperti smartphone, tablet, atau perangkat *augmented reality* khusus, pengguna dapat melihat objek virtual dan informasi tambahan yang menyatu dengan lingkungan fisik di sekitarnya (Rassyi & Isro'ullaili, 2024). Dalam pendidikan, *augmented reality* digunakan untuk menyampaikan materi secara visual dan interaktif, meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa terhadap konsep abstrak (Permana et al., 2023).

2.6 Marker Berbasis Objek

Marker berbasis objek (*Object-Based Tracking*) merupakan salah satu metode dalam *augmented reality* di mana aplikasi mampu mengenali dan melacak objek fisik 3D sebagai penanda untuk menampilkan konten digital. Berbeda dengan marker 2D (*Image Target*) yang menggunakan gambar datar, marker berbasis objek memanfaatkan bentuk, tekstur, dan pola unik dari objek nyata (Astuti & Mahardika, 2021). Pendekatan ini memungkinkan interaksi yang lebih nyata dan mendalam karena objek virtual dapat melekat dan mengikuti pergerakan objek fisik yang dipindai (Permana et al., 2023). Dalam proses pembuatannya, objek nyata diambil titik-titik (*point*) atau fitur-fitur pentingnya menggunakan scanner khusus seperti *Model Target Generator* atau *Vuforia Object Scanner* untuk dijadikan data pengenalan (Mandarani et al., 2021). Kualitas marker objek 3D yang baik umumnya memiliki tekstur keras dan pola teratur untuk memastikan deteksi yang akurat (Mandarani et al., 2021).

2.7 Unity

Unity adalah perangkat lunak untuk pengembangan game multiplatform yang dirancang dengan antarmuka pengguna sederhana, mendukung teknologi OpenGL dan DirectX, serta kompatibel dengan berbagai format file seni (Saputra, 2022). Unity 3D adalah platform yang populer untuk menciptakan game, simulasi, aplikasi interaktif, dan pengalaman *augmented reality* (AR) maupun Virtual Reality (VR). Platform ini mendukung pengembangan AR dan VR dengan alat seperti Vuforia untuk AR atau SteamVR untuk VR. Dengan fitur integrasi yang lengkap, Unity



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mempermudah pengembang dalam merancang aplikasi berbasis AR dan VR (Rassyi & Isro'ullaili, 2024). Unity juga sering digunakan sebagai *game engine* multiplatform untuk kebutuhan pembuatan *game* dan teknologi AR, serta menawarkan peluang besar dalam pengembangan produk digital dengan integrasi *plugin* dan modul sumber terbuka (Permana et al., 2023)

2.8 Vuforia Engine SDK

Vuforia adalah platform pengenalan dan pelacakan visual yang mendukung pengembangan aplikasi berbasis *augmented reality* (AR). Platform ini terintegrasi dengan Unity, memungkinkan pengembang mengimplementasikan fitur AR dengan mudah melalui SDK (*Software Development Kit*). Vuforia mendukung berbagai platform seperti iOS, Android, Windows, dan perangkat Mixed Reality seperti HoloLens, sehingga memungkinkan aplikasi AR yang kompatibel dengan beragam perangkat dan sistem operasi. Hal ini menjadikan Vuforia alat yang fleksibel untuk menciptakan pengalaman AR yang menarik dan realistis (Rassyi & Isro'ullaili, 2024).

Vuforia Engine memiliki kemampuan pengenalan dan pelacakan yang mendukung berbagai jenis *target*, baik 2D maupun 3D, termasuk konfigurasi *multi-target*, *cylinder target*, dan *object target* (Tongprasom et al., 2021). Salah satu fitur unggulan dalam Vuforia adalah *Model Target*, yaitu metode pelacakan berbasis objek nyata tiga dimensi yang memungkinkan sistem untuk mengenali bentuk fisik tertentu seperti maket, patung, atau benda nyata lainnya (Permana et al., 2023).

2.9 Vuforia Model Target Generator (MTG)

Vuforia Model Target Generator (MTG) adalah alat yang digunakan dalam Vuforia Engine untuk membuat *model target* dari objek 3D yang sudah ada. Alat ini memungkinkan pengembangan aplikasi AR berbasis objek dengan melatih sistem untuk mengenali bentuk objek fisik berdasarkan model CAD 3D atau hasil *scan* 3D dari objek tersebut (Tongprasom et al., 2021). Proses ini sangat krusial dalam metode *object-based tracking* karena MTG akan mengidentifikasi pola dan fitur dari objek 3D nyata dan menyimpannya ke dalam *database* sehingga proyeksi objek



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3D virtual dapat ditampilkan secara akurat saat objek fisik dipindai oleh kamera perangkat (Permana et al., 2023). Vuforia Model Target Generator (MTG) merupakan alat bantu dari Vuforia yang digunakan untuk membuat *database* marker berbasis objek 3D nyata. Dengan menggunakan model digital seperti .obj atau .fbx, MTG memungkinkan sistem untuk mengenali bentuk fisik dari berbagai sudut pandang, sehingga sangat cocok digunakan untuk aplikasi edukasi yang membutuhkan deteksi objek secara *real time*. Model target ini direkomendasikan untuk objek dengan geometri kompleks hingga skala besar (Tongprasom et al., 2021).

2.10 Black Box Testing

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang mengevaluasi fungsionalitas aplikasi berdasarkan skenario yang telah dirancang, tanpa melihat struktur internal kode (Astuti & Mahardika, 2021). Pengujian dilakukan dari perspektif pengguna akhir, dengan memberikan input melalui antarmuka dan memverifikasi output sesuai spesifikasi. Disebut “kotak hitam” karena sistem diperlakukan sebagai objek yang tidak terlihat bagian dalamnya yang diuji adalah apa yang dilakukan sistem, bukan bagaimana cara kerjanya.

Metode ini fokus pada pengujian fungsi, tanpa memerlukan pengetahuan teknis tentang kode. Tujuannya adalah untuk menemukan kesalahan seperti fungsi yang tidak berjalan, kesalahan antarmuka, akses data, atau masalah performa. Singkatnya, black box testing adalah teknik penting untuk memvalidasi apakah sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, tanpa memperhatikan kompleksitas implementasinya.

2.11 Skala Likert

Skala Likert, yang dikembangkan oleh Rensis Likert pada tahun 1932, adalah metode pengukuran yang banyak digunakan dalam penelitian survei untuk menilai tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan responden terhadap serangkaian pernyataan (Suasapha, 2020). Skala ini dirancang untuk mengukur sikap, persepsi, atau opini individu secara terstruktur. Dalam penerapannya, pilihan jawaban pada



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Skala Likert biasanya disajikan dalam format interval dengan kategori yang jelas dan berjenjang, mulai dari "Sangat Setuju" hingga "Sangat Tidak Setuju", atau variasi lainnya seperti "Setuju", "Netral", dan "Tidak Setuju" (Suasapha, 2020). Setiap kategori jawaban ini diberi nilai numerik, misalnya dari 1 hingga 5 (atau 1 hingga 7, tergantung pada desain skala yang digunakan), di mana nilai yang lebih tinggi umumnya menunjukkan tingkat persetujuan atau intensitas yang lebih besar.

2.12 *Pre Test dan Post Test*

Metode *pre test* dan *post test* merupakan desain penelitian di mana observasi atau tes dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah sebuah perlakuan atau eksperimen diberikan (Supriyanto, 2021). Pre-test adalah tes awal yang dilakukan sebelum adanya perlakuan untuk mengukur kondisi atau kemampuan awal subjek penelitian. Sementara itu, post-test adalah tes akhir yang dilakukan setelah subjek menerima perlakuan tersebut (Samosir, 2023). Tujuan dari desain ini adalah untuk mengukur efektivitas dari perlakuan yang diberikan dengan cara membandingkan hasil antara pre-test dan post-test, sehingga kemajuan atau perubahan dapat diketahui (Samosir, 2023).

2.13 *Paired Sample T-Test*

Uji-t sampel berpasangan (Paired Sample T-Test) adalah prosedur statistik yang umum digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok pengukuran yang saling berhubungan, atau rata-rata dari satu kelompok tunggal yang diukur pada dua titik waktu yang berbeda, untuk menentukan kesetaraannya. Dalam penelitian pendidikan, metode ini sangat relevan dan sering dimanfaatkan untuk menganalisis perbedaan variabel sebelum dan sesudah diberikan perlakuan tertentu, seperti mengevaluasi pengaruh materi ajar terhadap hasil belajar siswa. Desain penelitian yang mengukur kondisi sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) suatu intervensi adalah contoh penerapan klasik dari uji ini, di mana tujuannya adalah untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan secara statistik setelah perlakuan diberikan (Reka & Cen, 2022).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Dalam praktiknya, analisis uji-t sampel berpasangan menggunakan perangkat lunak statistik akan menghasilkan beberapa tabel output. Umumnya, terdapat tiga tabel utama yang disajikan, yaitu *Paired Samples Statistics*, *Paired Samples Correlations*, dan *Paired Samples Test*. Berikut adalah penjelasan untuk setiap komponen dari output tersebut:

a. *Paired Samples Statistics*

Tabel ini menyajikan statistik deskriptif dari data *pre test* dan *post test*.

- *Mean*: Menunjukkan nilai rata-rata dari skor yang diperoleh kelompok pada masing-masing tes. Nilai ini memberikan gambaran umum performa siswa sebelum dan sesudah intervensi.
- *Std. Deviation* (Simpangan Baku): Menginformasikan seberapa bervariasi data dari nilai rata-ratanya. Jika nilai simpangan baku lebih kecil dari nilai rata-rata, maka rata-rata tersebut dapat dianggap representasi yang baik untuk keseluruhan data.
- *Std. Error Mean* (Standar Error Rata-Rata): Berguna untuk mengetahui seberapa baik rata-rata sampel dapat mengestimasi rata-rata populasi.

b. *Paired Samples Correlations*

Tabel ini mengukur kekuatan dan arah hubungan linear antara skor pada kedua pengukuran (*pre test* dan *post test*).

- *Correlation*: Menunjukkan koefisien korelasi. Nilai yang mendekati 1 atau -1 mengindikasikan hubungan yang kuat.
- *Sig.*: Menunjukkan signifikansi dari hubungan tersebut. Jika nilainya kurang dari 0.05, maka dapat disimpulkan ada korelasi yang signifikan secara statistik antara skor sebelum dan sesudah perlakuan.

c. *Paired Samples Test*

Tabel ini adalah inti dari hasil pengujian yang menunjukkan apakah perbedaan antara kedua pengukuran signifikan secara statistik. Informasi pada tabel ini merujuk pada selisih berpasangan (*Paired Differences*) antara kedua variabel.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- *Mean (Paired Differences)*: Merupakan rata-rata dari selisih antara skor *post test* dan *pre test* untuk setiap individu.
- *T*: Nilai t-hitung statistik yang digunakan untuk membangun batas kepercayaan dan membuat keputusan uji. Nilai ini didapat dengan membagi rata-rata perbedaan (*Mean*) dengan standar erornya (*Std. Error Mean*).
- *Sig. cite_start*: Ini adalah nilai probabilitas atau p-value yang menjadi dasar utama pengambilan keputusan. Jika nilai *Sig. cite_start* < 0.05, maka hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak ada perbedaan ditolak, dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata nilai pre-test dan post-test (Afifah et al., 2022; Kim, 2021).
- *95% Confidence Interval of the Difference*: Memberikan rentang nilai di mana rata-rata perbedaan sesungguhnya pada tingkat populasi diyakini berada dengan kepercayaan 95%. Jika rentang interval ini tidak mencakup angka 0, hal tersebut memperkuat kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (Kim, 2021).

2.14 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

PENELITIAN	Hasil	KESAMAAN	PERBEDAAN
Putri et al (2021): <i>Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Bumbu Dan Rempah Berbasis Augmented Reality Bernama “World Of Herbs And Spices”</i>	Menghasilkan aplikasi edukasi rempah berbasis AR menggunakan Assemblr, dengan ilustrasi 3D dan informasi manfaat rempah. Pengujian melalui skala Likert oleh 51 responden menunjukkan nilai kepraktisan sebesar 88,55% (Sangat Valid).	Mengangkat tema rempah-rempah, menggunakan AR, visualisasi 3D, dan uji validitas melalui kuesioner Likert.	Menggunakan model ADDIE, platform Assemblr, dan menysasar masyarakat umum.
Lee & Herman	Mengembangkan media pembelajaran	Metode MDLC, AR berbasis Unity	Fokus pada sambal



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

PENELITIAN	Hasil	KESAMAAN	PERBEDAAN
(2023): <i>Penerapan Metode Mdlc Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Untuk Menenal Jenis-Jenis Sambal Indonesia</i>	AR tentang sambal menggunakan Unity dan Vuforia. Pengujian melalui <i>blackbox</i> dan skala Likert, dengan hasil yang sangat layak dengan rata-rata efektivitas sebesar 87% dari 75 responden mahasiswa.	& Vuforia, uji validitas dengan skala Likert.	Indonesia dan target pengguna adalah mahasiswa, menggunakan marker gambar.
Astuti & Mahardika (2021) <i>Pengembangan dan Testing Marker 3D Printed Model pada Aplikasi Augmented Reality Planet Tata Surya</i>	Media pembelajaran AR menggunakan marker objek fisik berupa model planet hasil cetak 3D. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi pelacakan objek tergantung pada device, sudut dan jarak pemindaian, dengan tingkat akurasi sudut mencapai 100% dan akurasi jarak berkisar 50–75%.	Menggunakan Unity, Vuforia, dan model target objek fisik. Fokus pada siswa SD.	Menekankan aspek teknis akurasi sudut dan jarak. Tidak melibatkan pengguna akhir. Topik: Tata Surya.
Permana et al (2023): <i>Augmented Reality dengan Model Generate Target dalam Visualisasi Objek Digital pada Media Pembelajaran.</i>	Pelatihan guru dan siswa SMA membuat AR dengan objek bola sebagai marker, menampilkan virus 3D. AR terbukti mendukung pembelajaran visual.	Menggunakan Unity dan Vuforia Model Target Generator sebagai dasar pengembangan aplikasi AR, pendekatan AR untuk visualisasi objek 3D.	Fokus pelatihan (pengabdian masyarakat), objek: bola & virus, bukan media pembelajaran jadi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

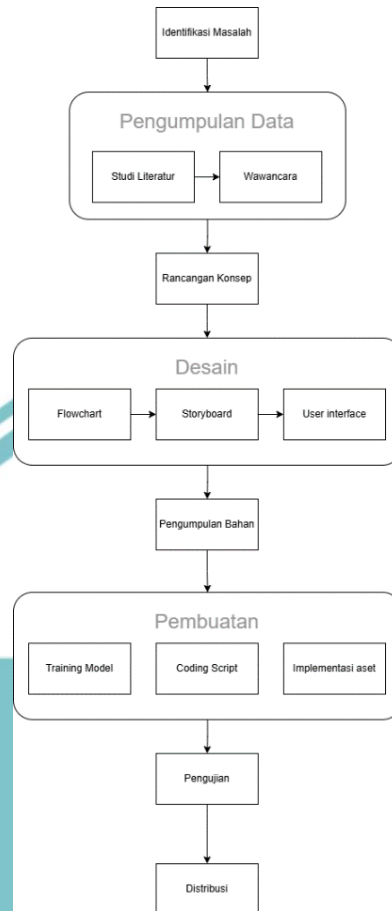
Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran yang mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif. Temuan awal penelitian diperoleh melalui metode kualitatif dan kemudian divalidasi menggunakan metode kuantitatif Metode kualitatif mencakup studi literatur dan wawancara dengan guru serta siswa kelas 5 di MI Miftahul Jannah. Studi literatur dilakukan untuk menganalisis informasi dari berbagai jurnal, sementara wawancara bertujuan menggali pemahaman siswa tentang rempah-rempah dan kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi. Metode kuantitatif diterapkan melalui skala Likert yang digunakan untuk menganalisis data kuesioner yang dibagikan kepada siswa setelah melakukan uji coba (beta testing) aplikasi berbasis *augmented reality* (AR).

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun sebagai pedoman agar proses penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *augmented reality* ini, digunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Pemilihan metode ini didasarkan pada kesesuaiannya dengan karakteristik penelitian berbasis multimedia serta fleksibilitasnya untuk dikombinasikan dengan tahapan lain yang mendukung perkembangan penelitian. Berikut bagan tahapan penelitiannya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 1 Bagan Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang terdiri dari enam tahap:

a. Konsep (*Concept*)

Tahap awal penelitian ini adalah menentukan konsep, yang melibatkan analisis awal untuk menentukan ide dasar dan tujuan dari pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar mengenai rempah-rempah melalui media interaktif yang menarik. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi audiens, yaitu siswa kelas 5 serta analisis kebutuhan aplikasi berdasarkan hasil wawancara dan studi literatur. Dengan demikian, tahap konsep menjadi landasan utama untuk memastikan produk multimedia yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

b. Perancangan (*Design*)

Setelah konsep ditetapkan, penelitian berlanjut ke tahap perancangan. Tahap ini mencakup pembuatan desain awal aplikasi, termasuk rancangan antarmuka pengguna yang dirancang agar ramah anak dan menarik. Rancangan ini disertai dengan *flowchart* dan *storyboard*.

Selain itu, metode pelacakan berbasis objek (*object-based tracking*) dipilih sebagai teknologi AR yang akan digunakan. Proses perancangan ini mempertimbangkan kenyamanan pengguna, efektivitas penyampaian informasi, serta kompatibilitas dengan perangkat berbasis Android.

c. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Tahap berikutnya adalah pengumpulan bahan, yaitu proses mengumpulkan materi yang dibutuhkan untuk pengembangan aplikasi berdasarkan kebutuhan yang telah dirancang. Bahan yang dikumpulkan meliputi gambar, sound dan model 3D dari rempah-rempah. Selain itu, informasi mengenai rempah-rempah, seperti deskripsi, manfaat, dan fakta unik, juga dikumpulkan untuk melengkapi konten aplikasi. Semua bahan ini diorganisasi dengan rapi untuk mempermudah proses integrasi di tahap selanjutnya.

d. Pembuatan (*Assembly*)

Pada tahap ini, seluruh materi yang telah dikumpulkan sebelumnya digabungkan dan diimplementasikan menggunakan perangkat lunak Unity serta Model Target Generator dari Vuforia. Pengembangan media pembelajaran interaktif dilakukan berdasarkan storyboard yang telah dirancang pada tahap perancangan. Model 3D dari rempah-rempah diintegrasikan dengan fitur *augmented reality* (AR), memungkinkan pengguna untuk menampilkan, memutar, serta memperbesar model melalui perangkat mereka secara interaktif.

Fitur pendukung seperti teks deskriptif, dan audio turut ditambahkan guna meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar pengguna. Seluruh proses pengembangan dilakukan dengan mengacu pada spesifikasi desain dan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya.

e. Pengujian (*Testing*)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik dan sesuai dengan rencana. Pengujian dimulai dengan Alpha Testing, yaitu pengujian internal oleh tim pengembang untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan teknis atau fitur yang belum optimal. Selanjutnya, dilakukan Beta Testing bersama siswa sebagai pengguna akhir. Umpan balik dari siswa digunakan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi dan memperbaiki kekurangan.

f. Pendistribusian (Distribution)

Aplikasi yang telah diuji siap didistribusikan kepada siswa sebagai alat pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman tentang rempah-rempah

3.3 Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada siswa kelas 5 di MI Miftahul Jannah untuk membantu meningkatkan pemahaman mereka terhadap rempah-rempah khas Indonesia

3.4 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

3.4.1 Teknik Pengumpulan Data

Untuk menunjang penelitian ini, teknik yang dilakukan untuk menghimpun data data antara lain sebagai berikut:

a. Wawancara

Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari responden atau pihak-pihak terkait, yaitu guru dan siswa sekolah dasar. Dalam penelitian ini, wawancara bertujuan untuk memahami tingkat pengetahuan siswa mengenai rempah-rempah serta hambatan yang mereka hadapi saat mempelajari materi tersebut melalui metode pembelajaran tradisional. Wawancara juga dilakukan dengan guru untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi dan mendapatkan saran terkait fitur-fitur yang diharapkan pada aplikasi *augmented reality* (AR). Informasi yang diperoleh dari wawancara akan menjadi dasar dalam merancang konsep dan konten aplikasi.

b. Studi Literatur



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan teori pendukung dari berbagai referensi, seperti buku, jurnal, artikel, dan laporan penelitian yang relevan. Studi literatur ini juga berfungsi untuk memperkuat landasan teoretis penelitian, terutama terkait penerapan MDLC dan teknologi *augmented reality*. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai acuan dalam merancang materi dan elemen aplikasi.

c. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data mengenai efektivitas aplikasi yang dikembangkan. Kuesioner ini diberikan kepada siswa setelah mereka mencoba aplikasi, dengan tujuan untuk menilai sejauh mana aplikasi membantu meningkatkan pemahaman mereka tentang rempah-rempah. Selain itu, kuesioner juga digunakan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap desain, fitur, dan kemudahan penggunaan aplikasi. Hasil analisis dari kuesioner ini akan digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan aplikasi sekaligus memberikan masukan untuk pengembangan di masa mendatang.

3.4.2 Analisis Data

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data tersebut. Analisis dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data hasil wawancara dianalisis secara kualitatif untuk memperoleh gambaran mendalam mengenai kebutuhan dan persepsi pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Sementara itu, data dari kuesioner dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dengan bantuan Skala Likert. Skala Likert dipilih karena mudah digunakan dan dipahami oleh responden, khususnya pada tingkat pendidikan dasar. Responden hanya perlu memilih jawaban yang paling sesuai dengan pendapat mereka terhadap setiap pernyataan yang diajukan.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan Skala Likert dengan lima tingkat penilaian, yaitu: (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Cukup, (4) Setuju, dan (5) Sangat Setuju. Setiap jawaban akan diberi skor sesuai tingkatannya, kemudian dihitung untuk mengetahui kecenderungan dan persepsi responden.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Analisis kuantitatif dilakukan terhadap data kuesioner yang diperoleh dari siswa selama tahap Beta Testing, dengan tujuan mengevaluasi tingkat penerimaan dan efektivitas aplikasi multimedia interaktif berbasis *augmented reality* yang telah dikembangkan. Skala Likert digunakan untuk mengukur persepsi pengguna terhadap tampilan, kemudahan penggunaan, dan manfaat aplikasi dalam mendukung proses pembelajaran. Setelah kuesioner telah diisi oleh responden, skor dari setiap pernyataan akan dihitung. Penghitungan skor ini akan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Skor} = \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Skala}$$

$$\text{Skor maksimal} = \text{Jumlah Responden} \times \text{Nilai Skala Tertinggi}$$

$$\text{Indeks (\%)} = (\text{Total Skor} : \text{Skor maksimum}) \times 100$$

Jika sudah mendapatkan hasil dari indeks (%), dapat diketahui kesimpulan penilaian responden dengan melihat interval penilaian. Berikut tabel penilaian interval Skala Likert.

Table 3. 1 Interval Skala Likert

Interval	Kategori
0% - 19.99%	Sangat Tidak Setuju
20% - 39.99%	Tidak Setuju
40% - 59.99%	Cukup
60% - 79.99%	Setuju
80% - 100%	Sangat Setuju

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) versi Luther, yang diawali dengan tahap konsep dan analisis kebutuhan sebagai dasar perancangan aplikasi. Berdasarkan wawancara dengan Ibu Wingga Maulidia, wali kelas 5 MI Miftahul Jannah, diketahui bahwa siswa telah mempelajari rempah-rempah melalui kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dan Rahmatan Lil Alamin (P5RA). Meski telah menanam rempah secara langsung, siswa masih kesulitan mengenali nama dan bentuk rempah yang mereka tanam. Guru juga menyampaikan bahwa metode pembelajaran konvensional, seperti membaca buku dan ceramah, belum mampu menarik minat belajar siswa secara optimal.

Wawancara lanjutan dengan siswa kelas 5 MI Miftahul Jannah menunjukkan bahwa mereka mengalami kesulitan dalam membedakan jenis rempah dan menginginkan metode belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Berdasarkan temuan ini, dikembangkanlah solusi berupa aplikasi multimedia interaktif berbasis Augmented Reality (AR), yang memungkinkan siswa melihat model 3D rempah melalui kamera perangkat, sehingga memperkuat visualisasi dan pengalaman belajar.

Namun, penggunaan rempah asli sebagai marker dalam sistem AR menghadapi kendala teknis. Rempah mudah membusuk, mengering, dan berubah bentuk, yang dapat mengganggu konsistensi deteksi oleh sistem AR. Ketidaksesuaian bentuk antara objek fisik dan data pelatihan berisiko menyebabkan kegagalan pengenalan objek. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini menggunakan *dummy* rempah sebagai pengganti objek asli. *Dummy* memiliki bentuk yang stabil, tahan lama, serta dan praktis untuk lingkungan sekolah. Selain itu, *dummy* rempah lebih mudah dikendalikan dalam pelatihan sistem AR sehingga hasil deteksi menjadi lebih akurat dan konsisten.

Secara teknis, sistem AR dikembangkan menggunakan Vuforia Engine dengan metode model target. Marker berupa model 3D digital dari *dummy* rempah dilatih



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

menggunakan Model Target Generator (MTG), memungkinkan sistem mengenali objek dari berbagai sudut pandang secara presisi. Dengan demikian, penggunaan *dummy* rempah tidak hanya mengatasi keterbatasan teknis rempah asli, tetapi juga menjadi komponen kunci dalam optimalisasi fungsi AR untuk pembelajaran yang efektif.

Berikut tabel 4.1 merupakan tabel konsep dalam pembuatan aplikasi.

Tabel 4. 1 Konsep Aplikasi

Jenis Produk	Media Pembelajaran interaktif
Nama produk	RempahKita
Target Audiens	Siswa kelas 5 MI Miftahul Jannah
Output Produk	Aplikasi Android (.apk)
Software yang digunakan	1. Unity Hub 2. Vuforia model target generator
Hardware yang Digunakan	Laptop Dell Latitude 7390
Konten	<i>Augmented reality marker by object</i> , 3D objek, dan kuis sederhana
Cakupan Rempah	Kunyit, jahe, lengkuas, kencur
Cakupan Informasi Rempah	Karakteristik setiap rempah, asal rempah, fakta unik, kegunaan.

4.2 Perancangan Multimedia

Tahap perancangan multimedia bertujuan untuk menyusun struktur dan rancangan awal aplikasi sebagai pedoman dalam proses pengembangan. Perancangan ini mencakup pembuatan flowchart untuk menggambarkan alur kerja aplikasi, mulai dari tampilan awal hingga interaksi pengguna dengan fitur-fitur seperti pemindaian objek, tampilan model 3D, hingga *mini games*.

Selain itu, disusun storyboard sebagai panduan visual setiap tampilan dalam aplikasi. Storyboard ini menggambarkan susunan elemen seperti teks, tombol navigasi, model 3D rempah, dan informasi yang ditampilkan saat marker dikenali. Dengan adanya storyboard, proses implementasi aplikasi menjadi lebih terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pada tahap ini juga dilakukan material collecting, yaitu pengumpulan aset yang dibutuhkan seperti model 3D rempah-rempah (jahe, kunyit, kencur, lengkuas), audio, ilustrasi, dan deskripsi teks. Semua materi dikurasi agar sesuai dengan kebutuhan siswa sekolah dasar serta mendukung pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan.

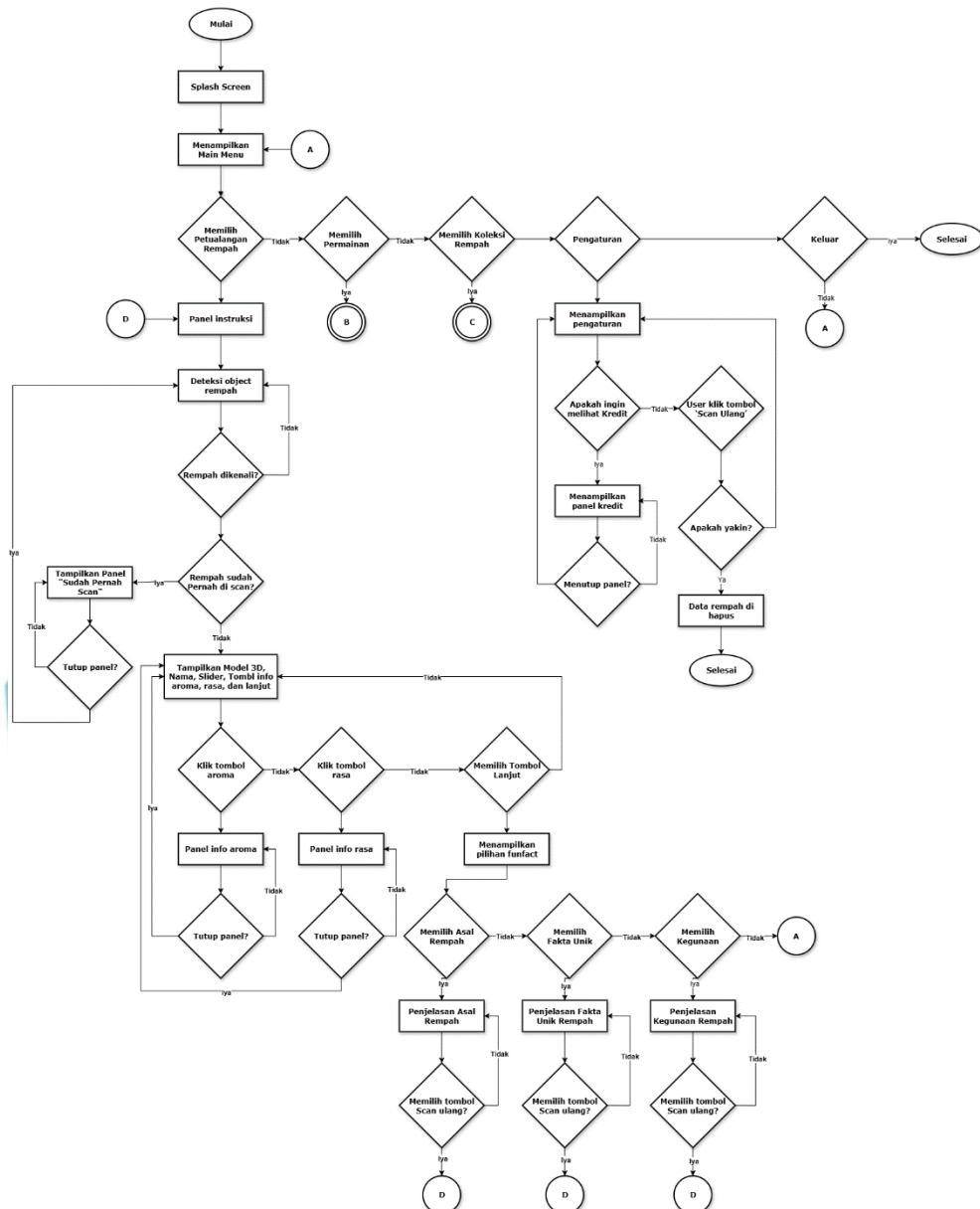
4.2.1 Flowchart

Untuk menggambarkan alur sistematis dari aplikasi RempahKita yang dikembangkan sebagai media pembelajaran berbasis augmented reality, disusun tiga diagram alur (*flowchart*) yang merepresentasikan navigasi dan interaksi pengguna di dalam aplikasi. Ketiganya mencakup alur umum aplikasi dan fitur AR Petualangan Rempah, alur permainan yang terdiri dari kuis dan mini games Menanam Rempah, serta alur eksplorasi informasi dalam fitur Koleksi Rempah. Masing-masing flowchart dirancang untuk menampilkan keterkaitan antar fitur dan tahapan pembelajaran yang dilalui pengguna secara bertahap.

Gambar 4.1 memvisualisasikan alur utama aplikasi, dimulai dari Splash Screen yang kemudian menampilkan Main Menu sebagai pusat navigasi. Dari menu ini, pengguna dapat memilih beberapa fitur, yaitu Petualangan Rempah (AR), Permainan, Koleksi Rempah, Pengaturan, dan Keluar. Cabang Petualangan Rempah mengarahkan pengguna ke pengalaman interaktif berbasis AR. Setelah menampilkan panel instruksi, kamera perangkat akan aktif untuk mendeteksi *dummy* rempah. Jika objek dikenali, sistem akan memeriksa apakah rempah tersebut sudah pernah dipindai. Apabila belum, sistem menampilkan model 3D beserta nama rempah, tombol informasi aroma dan rasa, serta tombol “Lanjut” ke sesi fun fact. Tiga jalur informasi fun fact (asal, fakta unik, dan kegunaan) ditampilkan secara terpisah dan dapat diakses bergantian. Setelah selesai, pengguna dapat memilih untuk melakukan pemindaian ulang atau kembali ke panel instruksi untuk memulai ulang proses.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



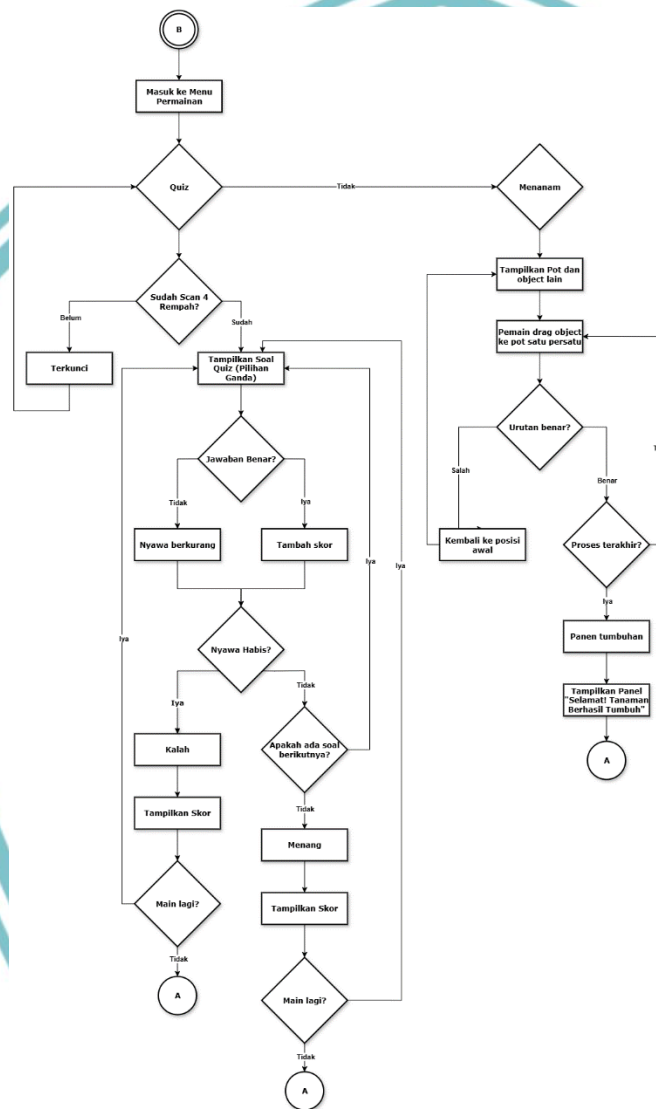
Gambar 4. 1 Flowchart Aplikasi

Flowchart Gambar 4.2 memaparkan alur Permainan, yang terdiri atas dua subfitur Quiz dan Menanam Rempah. Pada simpul pemilihan, pengguna menentukan mode permainan. Jika memilih Quiz, sistem akan memverifikasi apakah keempat rempah telah berhasil dipindai. Jika belum, kuis terkunci dan pengguna diarahkan untuk melanjutkan eksplorasi terlebih dahulu. Jika terbuka, kuis menampilkan pertanyaan pilihan ganda. Jawaban benar menambah skor, sedangkan jawaban salah mengurangi nyawa. Permainan berakhir jika semua soal selesai (menang) atau nyawa habis (kalah), kemudian ditampilkan skor akhir dan opsi untuk bermain

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

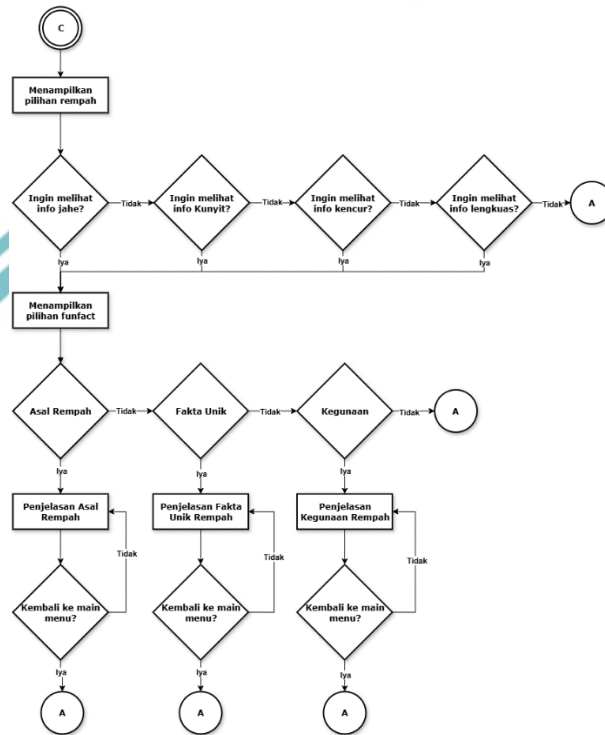
ulang. Pada cabang Menanam Rempah, pengguna diminta menyeret empat objek yaitu tanah, pupuk, bibit, dan air ke dalam pot secara berurutan. Jika urutan benar, sistem memunculkan animasi pertumbuhan tanaman, lalu pengguna dapat menyeret tanaman ke atas untuk memanen. Setelah panen berhasil, sistem menampilkan panel “Selamat” dan mengembalikan pengguna ke menu permainan.



Gambar 4. 2 Flowchart Permainan

Flowchart Gambar 4.3 menggambarkan alur fitur Koleksi Rempah, yang menampilkan daftar keempat rempah utama dalam bentuk ikon. Setiap ikon dapat diklik sejak awal, tanpa perlu proses pemindaian. Setelah diklik, pengguna diarahkan ke panel informasi yang memuat tiga kategori utama yaitu asal rempah, fakta unik, dan kegunaan. Panel ini dapat diakses secara bebas dan mendukung

eksplorasi oleh siswa. Dari setiap panel informasi, pengguna dapat kembali ke daftar rempah dan melanjutkan eksplorasi lainnya. Alur ini dirancang untuk memperkuat pemahaman konseptual dan memperluas wawasan siswa secara visual dan tematik.



Gambar 4. 3 flowchart Koleksi Rempah

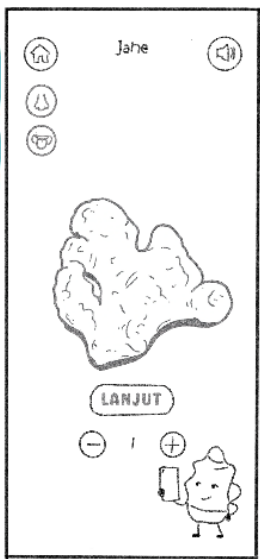
Ketiga flowchart tersebut saling melengkapi dalam menjelaskan urutan proses, validasi kondisi, dan hubungan antar fitur di dalam aplikasi, sehingga menjadi pedoman implementasi logika program dan antarmuka pengguna secara konsisten di Unity.

4.2.2 Storyboard

Storyboard berfungsi sebagai representasi visual dari rancangan alur interaksi pengguna dalam aplikasi 'RempahKita'. Setiap scene disusun untuk menunjang pengalaman belajar siswa secara interaktif, konsisten, dan mudah diakses. Bagian ini menampilkan storyboard dari scene yang digunakan dalam proses

pengembangan dan implementasi aplikasi, sedangkan storyboard secara lengkap disajikan pada Lampiran 5.

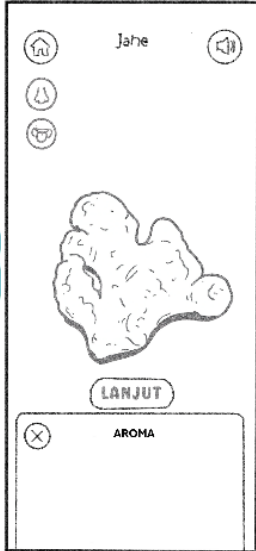
Tabel 4. 2 *Storyboard*

Nama Scene	Tampilan	Keterangan
Main Menu		Tampilan <i>Main Menu</i> merupakan halaman awal aplikasi <i>Rempah Kita</i> yang berfungsi sebagai pusat navigasi pengguna. Di bagian atas terdapat logo aplikasi dengan elemen rempah seperti kayu manis dan bunga lawang sebagai identitas visual. Di sudut kiri atas terdapat ikon pengaturan, sedangkan di kanan atas terdapat ikon audio untuk mengatur suara latar. Empat tombol utama disusun vertikal di tengah layar, yaitu <i>Petualangan Rempah</i>, <i>Permainan</i>, <i>Koleksi Rempah</i>, dan <i>Keluar</i>. Masing-masing tombol mengarahkan pengguna ke fitur utama dalam aplikasi. Di bagian bawah terdapat maskot Gingy dengan ekspresi ceria yang menyambut pengguna.
Petualangan Rempah		Tampilan ini merupakan halaman interaktif hasil pemindaian dummy rempah yang menampilkan model 3D dari objek yang dikenali, dalam contoh ini adalah jahe. Di bagian atas layar terdapat nama rempah sebagai penanda, disertai ikon home untuk kembali ke menu utama dan audio untuk mengatur suara latar. Di sisi kiri layar terdapat dua ikon utama, yaitu ikon aroma dan rasa, yang mengarahkan pengguna ke fitur pengenalan sensorik. Model 3D rempah ditampilkan secara jelas di tengah layar dan dapat diperbesar atau diperkecil melalui tombol zoom in (+)

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan Karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

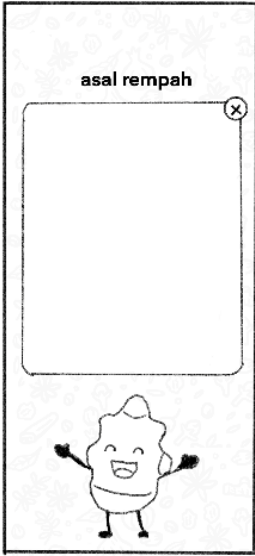
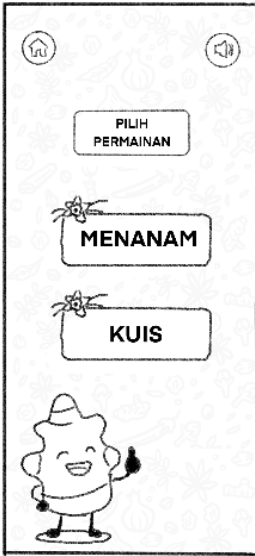
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Nama Scene	Tampilan	Keterangan
		dan zoom out (-) . Di bawah model terdapat tombol lanjut untuk melanjutkan ke scene berikutnya.
Petualangan Rempah – panel informasi		Tampilan ini merupakan lanjutan dari halaman AR Scan, di mana pengguna telah memilih salah satu panel sensorik, yaitu rasa . Panel informasi muncul di bagian bawah layar, menampilkan deskripsi rasa dari rempah yang sedang dipindai, dalam hal ini jahe. Panel ini dirancang dengan latar terang dan teks sederhana agar mudah dibaca oleh anak-anak. Di sudut kiri atas panel terdapat tombol tutup (X) untuk menutup panel dan kembali ke tampilan utama. Elemen lainnya tetap konsisten, seperti model 3D rempah di tengah layar.
Fun fact		Tampilan ini menyajikan tiga panel informasi utama yang dapat diakses pengguna setelah memindai rempah, yaitu Asal Rempah , Fakta Unik , dan Kegunaan . Masing-masing tombol akan menampilkan informasi edukatif sesuai topik yang dipilih. Di bagian atas terdapat judul “Fakta Menarik Rempah” sebagai penanda halaman, serta ikon home dan audio di pojok atas untuk navigasi cepat dan pengaturan suara. Setiap tombol diberi hiasan ornamen bunga lawang di sisi kanan untuk memperkuat identitas visual aplikasi. Di bagian bawah terdapat tombol Kembali ke Koleksi , memungkinkan pengguna untuk kembali ke daftar rempah yang telah dipindai sebelumnya.

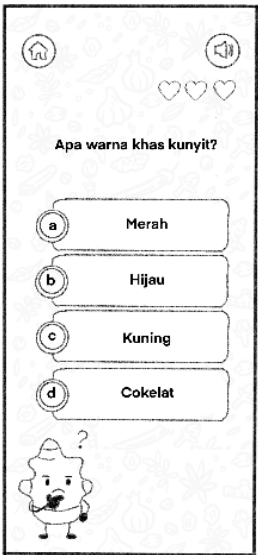
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Nama Scene	Tampilan	Keterangan
Fun fact – Panel asal rempah		Tampilan ini menampilkan panel informasi yang berisi penjelasan mengenai asal-usul rempah yang telah dipindai. Judul “asal rempah” berada di bagian atas sebagai penanda konten, diikuti oleh panel berbentuk kotak yang berisi teks naratif edukatif. Di sudut kanan atas panel terdapat ikon “X” yang berfungsi untuk menutup panel dan kembali ke menu sebelumnya. Di bagian bawah layar, maskot Gingy tampil dengan ekspresi ceria.
Permainan		Tampilan ini merupakan halaman pemilihan mode permainan dalam aplikasi <i>Rempah Kita</i> . Di bagian atas terdapat teks “Pilih Permainan” sebagai judul utama, dengan dua tombol pilihan di bawahnya, yaitu Menanam dan Kuis . Tombol-tombol tersebut dihiasi ornamen bunga Vanilla di bagian kiri untuk menjaga konsistensi tema rempah. Ikon home dan audio berada di sudut atas layar sebagai elemen navigasi standar.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Nama Scene	Tampilan	Keterangan
Menanam rempah		Tampilan ini merupakan bagian dari fitur permainan interaktif Menanam. Di layar ditampilkan berbagai elemen yang berkaitan dengan proses menanam, seperti pupuk, air, bibit rempah, dan gundukan tanah yang dapat diseret ke dalam pot kosong di bagian bawah layar. Di bagian atas, karakter Gingy muncul dengan ekspresi ramah dan dialog “Yuk, kita mulai! Ayo masukin tanah ke pot dulu!” sebagai panduan awal. Ikon home dan audio tetap tersedia di sudut atas layar untuk navigasi dan pengaturan suara. Latar belakang memperlihatkan pemandangan kebun dengan awan dan tanaman, mendukung suasana belajar yang menyenangkan dan kontekstual.
Kuis		Tampilan ini merupakan bagian dari fitur kuis edukatif dalam aplikasi <i>Rempah Kita</i>, yang dirancang untuk menguji pemahaman siswa mengenai materi rempah-rempah. Di bagian atas terdapat ikon home dan audio, serta tiga ikon berbentuk hati sebagai indikator jumlah nyawa atau kesempatan menjawab. Di bawahnya ditampilkan pertanyaan, misalnya “Apa warna khas kunyit?”, diikuti oleh empat pilihan jawaban bergaya tombol (a, b, c, d). Desain tombol dibuat membulat dan responsif agar mudah diklik oleh anak-anak. Di bagian bawah, maskot Gingy muncul dengan ekspresi berpikir dan tanda tanya di atas kepala, menggambarkan situasi mencari jawaban.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Nama Scene	Tampilan	Keterangan
Koleksi Rempah		Tampilan ini menunjukkan halaman koleksi rempah yang telah berhasil ditemukan dan dipindai oleh pengguna. Di bagian atas terdapat teks “Rempah yang Sudah Kamu Temukan” sebagai judul halaman. Empat ilustrasi rempah-rempah, seperti jahe, kunyit, kencur, dan lengkuas, ditampilkan dalam posisi grid untuk menunjukkan progres pengguna. Setiap gambar rempah dapat diklik untuk mengakses kembali informasi terkait rempah tersebut. Ikon home dan audio tetap disediakan di sudut atas layar sebagai navigasi dan kontrol suara.

4.2.3 Material Collecting

Pada tahap ini, dilakukan proses pengumpulan berbagai aset yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi. Aset-aset tersebut meliputi objek 3D yang akan ditampilkan dalam scene *augmented reality* (AR), elemen gambar untuk membentuk tampilan antarmuka pengguna (*user interface*), serta audio. Seluruh bahan dikumpulkan sebagai persiapan sebelum masuk ke tahap implementasi agar seluruh komponen visual dan interaktif dapat terintegrasi secara optimal dalam aplikasi.

Tabel 4. 3 Material Collecting

Jenis Materi	Material	Format	Sumber
Logo		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)

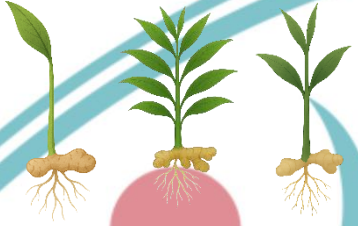
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Jenis Materi	Material	Format	Sumber
Background		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Pada Main menu		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button audio On Off		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Home, Close, Back, ulang scan, Info, dan Warning		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Lanjut dan Mulai		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Scale		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button pada funfact		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Menu Permainan		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Batal		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Coba lagi		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Header		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button Pilihan Jawaban Kuis		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Panel skor		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)

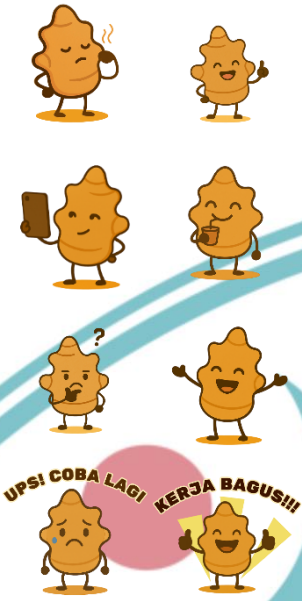
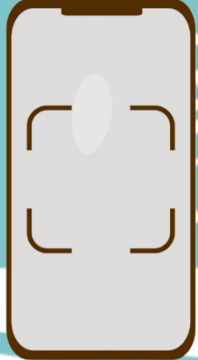
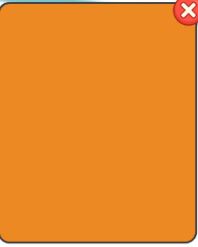
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Jenis Materi	Material	Format	Sumber
Health bar		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Button aroma dan rasa		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Panel kredit		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Tahapan tumbuh tumbuhan		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Asset pot		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Aset untuk menanam		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Ilustrasi rempah		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)

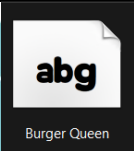
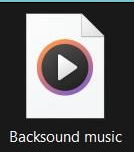
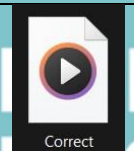
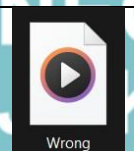
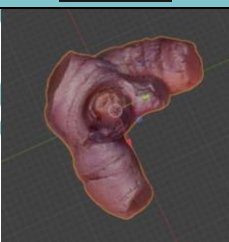
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Jenis Materi	Material	Format	Sumber
Maskot		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Panel petunjuk scan		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Ilustrasi HP		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Panel Informasi		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Jenis Materi	Material	Format	Sumber
Background simulasi menanam		.png	Yunindasari (Pembuat Asset)
Font		.ttf	DaFont.com
font		.ttf	WhatFontIs.com
Backsound		.mp3	youtube .com
Sound Benar		.mp3	Pixabay.com
Sound salah		.mp3	youtube .com
3D Lengkuas		.fbx	Tim Asset
3D Kunyit		.fbx	Yunindasari (Pembuat Asset)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Jenis Materi	Material	Format	Sumber
3D Jahe		.fbx	Yunindasari (Pembuat Asset)
3D Kencur		.fbx	Yunindasari (Pembuat Asset)

4.2.4 Skenario Penggunaan Aplikasi di Sekolah

Sebagai bagian dari tahap perancangan multimedia interaktif, disusun skenario penggunaan aplikasi RempahKita untuk pengguna. Skenario ini bertujuan untuk memastikan bahwa implementasi aplikasi dapat berlangsung secara efektif, sesuai dengan situasi dan kebijakan sekolah, serta tetap sejalan dengan tujuan edukatif yang diharapkan.

Uji coba dilakukan di MI Miftahul Jannah dengan melibatkan 25 siswa kelas V, yang dibagi menjadi beberapa kelompok kecil beranggotakan empat hingga lima orang. Sebelum pelaksanaan, guru memberikan pengarahan awal mengenai materi rempah-rempah, alur penggunaan aplikasi, serta tahapan kegiatan yang akan dilakukan. Penjelasan ini mencakup navigasi antarmuka aplikasi, cara memindai maket rempah melalui fitur *Augmented Reality* (AR), serta tahapan-tahapan yang akan dilalui selama eksplorasi.

Karena siswa tidak diperkenankan membawa perangkat seluler pribadi ke sekolah, aplikasi dijalankan menggunakan perangkat Android milik guru yang telah dipersiapkan sebelumnya. Guru juga menata *dummy* rempah (jahe, kunyit, kencur, dan lengkuas) di atas meja sebagai objek fisik untuk keperluan pemindaian.

Selama proses uji coba, guru berperan sebagai fasilitator dan pengawas untuk memastikan setiap kelompok mengikuti prosedur dengan benar. Kegiatan dilakukan secara bergantian per kelompok. Masing-masing kelompok mengikuti urutan kegiatan, yaitu memindai *dummy* rempah menggunakan fitur AR, membaca informasi *fun fact* dari rempah yang berhasil dikenali, dan melanjutkan ke sesi kuis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

sebagai bentuk evaluasi. Setelah satu kelompok menyelesaikan seluruh tahapan, kelompok berikutnya melanjutkan hingga seluruh siswa memperoleh kesempatan untuk mencoba aplikasi secara langsung.

4.3 Implementasi Multimedia

Tahap implementasi merupakan proses penggabungan seluruh aset dan desain yang telah disusun sebelumnya untuk membuat aplikasi “RempahKita” secara fungsional. Pengembangan dilakukan menggunakan Unity 3D dan Vuforia Engine, dengan pendekatan *augmented reality* berbasis model target, yang memungkinkan sistem mengenali *dummy* rempah-rempah sebagai objek fisik. Pelatihan marker dilakukan menggunakan Vuforia Model Target Generator (MTG) dengan model 3D rempah berformat .obj, menghasilkan *database* yang mampu mengenali objek dari berbagai sudut. Fitur utama aplikasi terdiri dari scene pemindaian AR, panel aroma dan rasa, panel informasi, kuis, serta koleksi rempah yang menampilkan progres siswa.

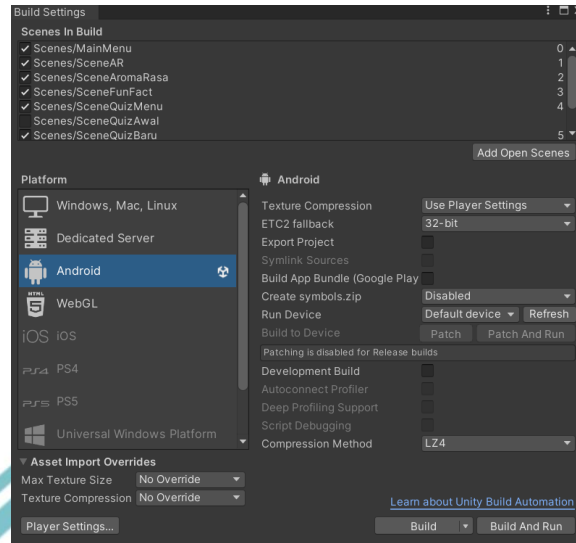
4.3.1 Konfigurasi Unity dan Integrasi Vuforia

Konfigurasi awal dalam implementasi aplikasi “RempahKita” adalah melakukan konfigurasi proyek menggunakan Unity 2022.3.27f1 sebagai platform utama. Unity dipilih karena mendukung pengembangan aplikasi berbasis *augmented reality* (AR) secara fleksibel dan kompatibel dengan plugin Vuforia Engine. Unity memungkinkan pengelolaan scene secara modular, sesuai dengan *storyboard* yang telah disusun pada Tabel 4.2, di mana setiap scene (Main Menu, AR Scan, Aroma Rasa, Kuis, dan Koleksi Rempah) dirancang menjadi scene terpisah dalam Unity.

Proyek dibuat menggunakan template 3D Core dengan resolusi layar disesuaikan untuk perangkat Android berorientasi portrait (1080 × 2340 piksel). Pengaturan platform dilakukan melalui Build Settings, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4, agar aplikasi dapat dikompilasi dalam format .apk dan diinstal ke perangkat Android.

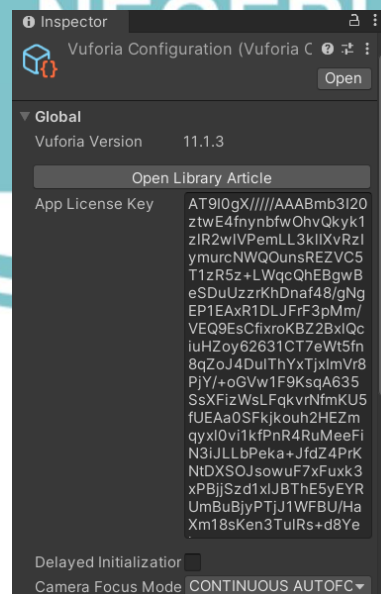
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 4 Build Setting Unity

Setelah itu, Vuforia Engine SDK diintegrasikan ke dalam proyek menggunakan *Unity Package Manager*. Langkah berikutnya adalah memasukkan *license key* yang diperoleh dari situs resmi Vuforia ke dalam pengaturan proyek di Unity, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5. Aktivasi lisensi ini memungkinkan penggunaan berbagai fitur AR, termasuk deteksi objek menggunakan Model Target. Tahap ini menjadi bagian krusial dalam implementasi *storyboard* AR Scan, yang memungkinkan sistem memindai *dummy* rempah untuk menampilkan model 3D secara interaktif.

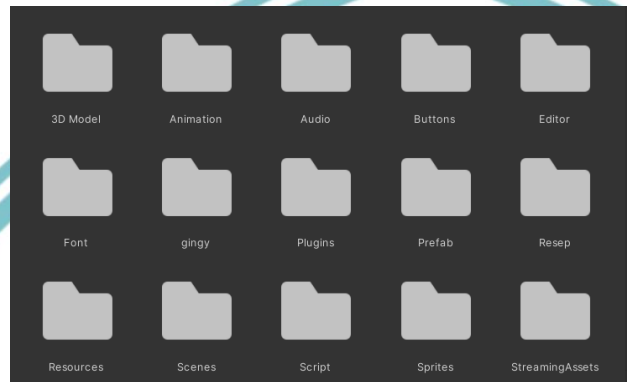


Gambar 4. 5 Vuforia License Key

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Seluruh aset digital seperti model 3D rempah (jahe, kunyit, lengkuas, kencur), ikon tombol UI (navigasi, jawaban, petunjuk), serta elemen audio (*background*, suara benar atau salah) kemudian dimasukkan ke dalam folder *Assets*, dan dikelompokkan berdasarkan jenisnya. Struktur pengelompokan ini ditunjukkan pada Gambar 4.6, yang memudahkan dalam mengelola aset sesuai scene yang ditentukan dalam *storyboard*.



Gambar 4. 6 Folder Asset

4.3.2 Pembuatan dan Integrasi Model Target Generator (MTG).

Tahap ini merupakan bagian krusial dalam implementasi *augmented reality* berbasis objek nyata. Untuk memungkinkan aplikasi “RempahKita” mengenali *dummy* rempah-rempah sebagai marker fisik, digunakan alat bantu *Vuforia Model Target Generator* (MTG). *Model Target Generator* berfungsi untuk melatih sistem agar dapat mendeteksi bentuk objek tiga dimensi dari berbagai sudut, lalu mengonversinya menjadi *database marker* yang dapat digunakan di Unity melalui *Vuforia Engine*.

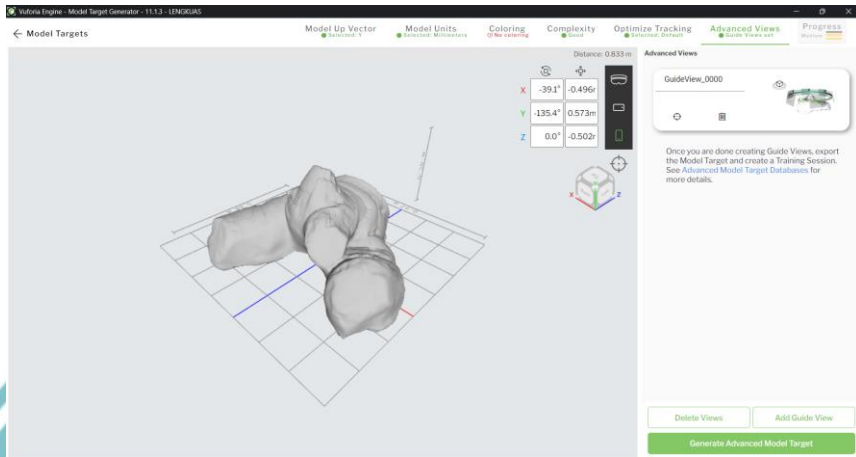
Empat jenis rempah yang digunakan dalam penelitian ini adalah jahe, kunyit, lengkuas, dan kencur. Setiap rempah dibuat ulang dalam bentuk digital menggunakan file model 3D berformat *.obj*, agar dapat dimasukkan ke dalam *Model Target Generator*. Model ini berasal dari *dummy* rempah yang sebelumnya dirancang agar menyerupai bentuk rempah asli namun lebih stabil dari segi bentuk dan warna. Proses digitalisasi ini sangat penting karena rempah asli cenderung berubah bentuk, yang dapat memengaruhi akurasi deteksi *augmented reality*.

Model-model rempah dimasukkan ke *Model Target Generator* dan dilatih menggunakan fitur *Advanced View 360°*, yaitu mode pelatihan yang

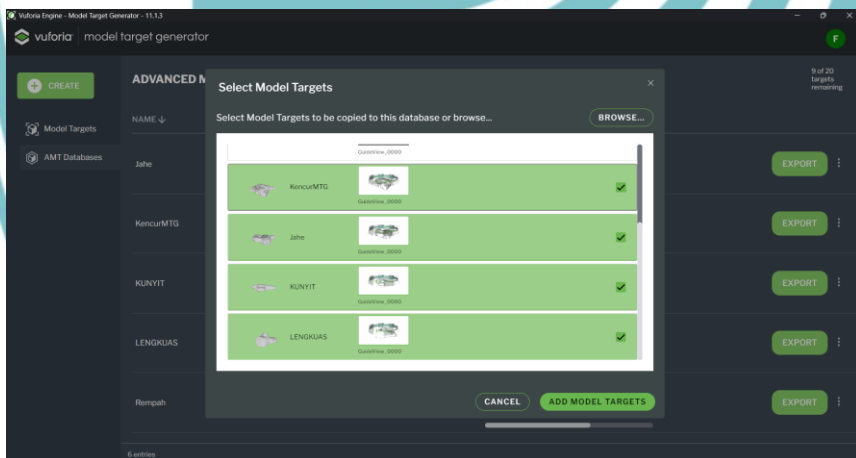
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

memungkinkan sistem mengenali objek dari berbagai sisi dan rotasi. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.7. Pelatihan dilakukan satu per satu, lalu semua model digabungkan ke dalam satu *Model Target Database*. Hasil gabungan ini ditampilkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 7 Proses Pelatihan *dummy* Rempah Dengan *Advanced View* 360°



Gambar 4. 8 Proses *Advanced Model Target Database*

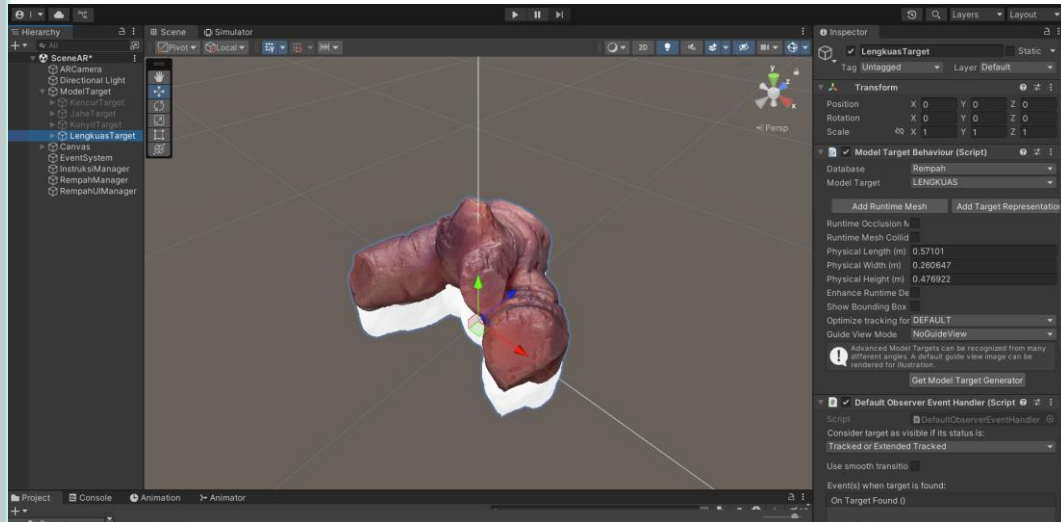
Setelah pelatihan selesai, *Model Target Database* menghasilkan *database* dalam format .dat dan .xml. File ini berisi data visual dan fitur unik dari masing-masing *dummy* rempah yang dikenali. *Database* ini kemudian diekspor menjadi file .unitypackage, lalu diimpor ke dalam proyek Unity agar bisa digunakan oleh sistem Vuforia di *scene* AR.

Integrasi *database* ke Unity dilakukan dengan memasukkannya ke dalam *scene* AR Scan seperti yang dirancang pada *storyboard* Tabel 4.2, di mana sistem akan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mendeteksi *dummy* rempah dan menampilkan model 3D secara real-time. Gambar 4.9 menunjukkan *database* rempah yang telah berhasil di *impor* dan digunakan dalam proyek Unity.



Gambar 4. 9 Implementasi *Database* yang telah diimpor ke Unity

Dalam scene tersebut, komponen *Model Target Behaviour* akan ditautkan ke file .dat dan .xml, serta ke objek model 3D yang sesuai. Misalnya, jika *dummy* kunyit dikenali, maka Unity akan memunculkan model 3D kunyit pada posisi marker, sesuai logika pemrograman yang akan dijelaskan lebih lanjut pada sub bab 4.3.3.

4.3.3 Implementasi Scene AR Petualangan Rempah

Scene Petualangan Rempah merupakan komponen inti dalam aplikasi karena menjadi titik utama interaksi berbasis teknologi augmented reality. Pada scene ini, pengguna dapat memindai *dummy* rempah menggunakan kamera perangkat, dan apabila objek dikenali, sistem akan menampilkan model 3D dari rempah tersebut secara real-time, dilengkapi dengan panel interaktif yang berisi informasi edukatif. Implementasi scene ini dibangun menggunakan teknologi Vuforia dengan pendekatan Model Target, serta dikendalikan melalui serangkaian skrip yang saling terintegrasi.

Skrip utama yang mengatur alur logika pada scene ini adalah RempahDetectionManager.cs. Pada fungsi Start(), semua model 3D dari empat jenis rempah (jahe, kunyit, lengkuas, dan kencur), panel informasi, serta tombol

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

navigasi dinonaktifkan terlebih dahulu menggunakan `SetActive(false)`. Hal ini bertujuan agar tidak ada elemen UI yang muncul sebelum sistem berhasil mendeteksi rempah melalui kamera. Logika inisialisasi ini memastikan antarmuka tetap bersih hingga pengguna berinteraksi secara aktif.

Deteksi objek dilakukan melalui skrip `RempahTargetHandler.cs`, yang memantau perubahan status pelacakan marker rempah dari Vuforia. Jika status marker berubah menjadi `TRACKED` atau `EXTENDED_TRACKED`, maka sistem akan memanggil fungsi `OnRempahTerdeteksi(namaRempah)` dari `RempahDetectionManager`. Cuplikan kode untuk mendeteksi status pelacakan ini ditampilkan pada Gambar 4.10. Melalui pendekatan ini, sistem hanya merespons objek yang benar-benar terdeteksi secara stabil, sehingga meminimalkan kesalahan deteksi.

```
void Start()
{
    observerBehaviour = GetComponent<ObserverBehaviour>();
    if (observerBehaviour)
    {
        observerBehaviour.OnTargetStatusChanged += OnTargetStatusChanged;
    }
}

private void OnTargetStatusChanged(ObserverBehaviour behaviour, TargetStatus status)
{
    if (status.Status == Status.TRACKED || status.Status == Status.EXTENDED_TRACKED)
    {
        detectionManager.OnRempahTerdeteksi(namaRempah);
    }
}

void OnDestroy()
{
    if (observerBehaviour != null)
    {
        observerBehaviour.OnTargetStatusChanged -= OnTargetStatusChanged;
    }
}
```

Gambar 4. 10 script `RempahTargetHandler.cs`

Ketika fungsi `OnRempahTerdeteksi()` dijalankan, sistem pertama-tama memeriksa apakah rempah tersebut telah dipindai sebelumnya dengan membaca data dari `PlayerPrefs` melalui fungsi `SudahDiScan(nama)`. Jika rempah sudah pernah dikenali, maka panel informasi khusus `panelSudahDiScan` akan ditampilkan berisi peringatan bahwa objek telah dipindai, dan proses selanjutnya dihentikan. Ilustrasi tampilan ini ditunjukkan pada Gambar 4.11.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 11 Tampilan Panel ketika Rempah Sudah Terdeteksi

Namun jika rempah belum pernah dipindai, maka sistem akan menampilkan panel informasi utama, menuliskan nama rempah pada elemen teks namaRempahText, dan menyiapkan tampilan model 3D rempah yang sesuai dengan data yang dikenali, memunculkan nama rempah melalui teks UI, dan menampilkan tiga tombol aroma, rasa, dan lanjut. Sebelum itu, semua model akan dinonaktifkan terlebih dahulu untuk mencegah tumpang tindih objek. Kemudian, melalui struktur switch-case, hanya model 3D yang sesuai dengan hasil deteksi yang akan diaktifkan. Misalnya, jika pengguna memindai *dummy* kunyit, maka hanya kunyitModel yang akan dimunculkan. Referensi model aktif ini juga disimpan dalam skrip RempahControlUI.cs agar dapat dikendalikan secara interaktif. Proses ini ditampilkan dalam Gambar 4.12.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
1 public void OnRempahTerdeteksi(string nama)
2 {
3     if (rempahTerdeteksi) return;
4
5     if (SudahDiScan(nama))
6     {
7         panelSudahDiScan.SetActive(true);
8         textSudahDiScan.text = "Rempah ini sudah di-scan.\nCoba rempah lainnya.";
9         return;
10    }
11
12    rempahTerdeteksi = true;
13    rempahTerkunci = nama;
14
15    foreach (var rempah in semuaModelRempah)
16    {
17        rempah.modelObject.SetActive(rempah.nama == nama);
18    }
19    ModelRempah modelAktif = semuaModelRempah.Find(r => r.nama == nama);
20    if (modelAktif != null && controlUI != null)
21    {
22        controlUI.rempahModel = modelAktif.modelObject.transform;
23    }
24
25    InfoRempahData data = semuaInfoRempah.Find(r => r.nama == nama);
26    if (data != null)
27    {
28        panelInfoInteraktif.SetActive(true);
29        tombolLanjut.gameObject.SetActive(true);
30        judulRempahText.text = data.nama;
31        PlayerPrefs.SetString("SelectedRempah", nama);
32
33        tombolAroma.onClick.RemoveAllListeners();
34        tombolAroma.onClick.AddListener(() => TampilkanPopUp("aroma", data.infoAroma));
35
36        tombolRasa.onClick.RemoveAllListeners();
37        tombolRasa.onClick.AddListener(() => TampilkanPopUp("rasa", data.infoRasa));
38    }
39
40    MarkRempahAsScanned(nama);
41 }
```

Gambar 4. 12 Fungsi OnRempahTerdeteksi()

Interaksi pengguna dengan model 3D juga diatur secara interaktif melalui skrip RempahControlUI, seperti yang terlihat pada Gambar 4.13. Di dalam kode tersebut terdapat pengaturan untuk rotasi model berdasarkan pergerakan horizontal pengguna, baik dengan mouse maupun sentuhan layar sentuh, serta pengaturan untuk zoom in dan zoom out dengan tombol plus dan minus. Fungsi `Mathf.Clamp()` digunakan untuk memastikan nilai skala model berada dalam batas yang telah ditentukan, sehingga model tidak bisa diperkecil atau diperbesar secara ekstrem. Elemen ini sangat penting karena memastikan model tetap proporsional dan mudah diamati oleh pengguna, khususnya anak-anak sekolah dasar yang menjadi target utama aplikasi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 void HandleDragRotation()
2 {
3     if (Input.touchCount == 1)
4     {
5         Touch touch = Input.GetTouch(0);
6         if (touch.phase == TouchPhase.Moved && rempahModel != null)
7         {
8             float deltaX = touch.deltaPosition.x;
9             rempahModel.Rotate(Vector3.up, -deltaX * rotateSpeed, Space.World);
10        }
11    }
12 }
13
14 void ZoomModel(int direction)
15 {
16     if (rempahModel == null) return;
17
18     currentScale += direction * zoomStep;
19     currentScale = Mathf.Clamp(currentScale, minScale, maxScale);
20     rempahModel.LocalScale = Vector3.one * currentScale;
21
22     UpdateZoomText();
23 }

```

Gambar 4. 13 Script Pengaturan Rotasi dan Zoom Model

Selain interaksi terhadap model, panel informasi aroma dan rasa diatur agar dapat ditampilkan secara terpisah saat pengguna menekan tombol masing-masing. Tampilan panel ini dikendalikan melalui metode TampilkanPopUp() yang mengambil data dari struktur InfoRempahData, yang berisi informasi aroma dan rasa untuk setiap jenis rempah. Setelah model tampil, tombol “Lanjut” diaktifkan untuk mengarahkan pengguna ke tahap berikutnya. Sistem juga menyimpan status deteksi menggunakan PlayerPrefs.SetString("SelectedRempah", nama) dan PlayerPrefs.SetInt ("Scanned_" + nama, 1), serta menjalankan fungsi IsAllRempahScanned() untuk mengecek apakah keempat rempah telah dipindai. Jika semua rempah telah dikenali, maka sistem akan mengatur PlayerPrefs.SetInt("QuizLanjutanUnlocked", 1) sebagai indikator bahwa kuis telah terbuka. Proses ini mengintegrasikan scene pemindaian dengan fitur kuis secara bertahap sesuai alur pembelajaran yang telah dirancang. Mekanisme ini ditunjukkan dalam Gambar 4.14.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
1 private bool SudahDiScan(string nama)
2 {
3     return PlayerPrefs.GetInt("Scanned_" + nama, 0) == 1;
4 }
5
6 private void MarkRempahAsScanned(string nama)
7 {
8     PlayerPrefs.SetInt("Scanned_" + nama, 1);
9     PlayerPrefs.Save();
10
11     if (IsALLRempahScanned())
12     {
13         PlayerPrefs.SetInt("QuizLanjutanUnlocked", 1);
14         PlayerPrefs.Save();
15     }
16 }
17
18 private bool IsALLRempahScanned()
19 {
20     return PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Jahe", 0) == 1 &&
21         PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Kunyit", 0) == 1 &&
22         PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Lengkuas", 0) == 1 &&
23         PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Kencur", 0) == 1;
24 }
```

Gambar 4. 14 Fungsi Pengecekan Rempah

Untuk meningkatkan pengalaman belajar, model 3D dapat dirotasi dan diperbesar oleh pengguna secara langsung. Fitur ini diatur oleh skrip RempahControlUI.cs, yang menangani rotasi horizontal saat pengguna melakukan gestur drag, serta fitur zoom melalui tombol “+” dan “-”. Nilai skala saat ini ditampilkan pada elemen teks zoomValueText, misalnya “1.2x”, sehingga pengguna mendapat umpan balik visual atas interaksi yang dilakukan. Kode yang mengatur kontrol ini ditampilkan dalam Gambar 4.15. Fitur ini memungkinkan pengguna melihat rempah dari berbagai sudut dengan ukuran yang sesuai, sehingga membantu anak-anak memahami bentuk rempah secara lebih mendalam.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 void Start()
2 {
3     if (rempahModel != null)
4     {
5         currentScale = 1f;
6         rempahModel.LocalScale = Vector3.one * currentScale;
7     }
8
9     zoomInButton.onClick.AddListener(() => ZoomModel(1));
10    zoomOutButton.onClick.AddListener(() => ZoomModel(-1));
11
12    UpdateZoomText();
13 }
14
15 void Update()
16 {
17     HandleDragRotation();
18 }
19
20 void HandleDragRotation()
21 {
22     if (Input.touchCount == 1)
23     {
24         Touch touch = Input.GetTouch(0);
25         if (touch.phase == TouchPhase.Moved && rempahModel != null)
26         {
27             float deltaX = touch.deltaPosition.x;
28             rempahModel.Rotate(Vector3.up, -deltaX * rotateSpeed, Space.World);
29         }
30     }
31 }
32
33 void ZoomModel(int direction)
34 {
35     if (rempahModel == null) return;
36
37     currentScale += direction * zoomStep;
38     currentScale = Mathf.Clamp(currentScale, minScale, maxScale);
39     rempahModel.LocalScale = Vector3.one * currentScale;
40
41     UpdateZoomText();
42 }
43
44 void UpdateZoomText()
45 {
46     if (zoomValueText != null)
47     {
48         zoomValueText.text = currentScale.ToString("0.#");
49     }
50 }

```

Gambar 4. 15 script RempahControlUI.cs

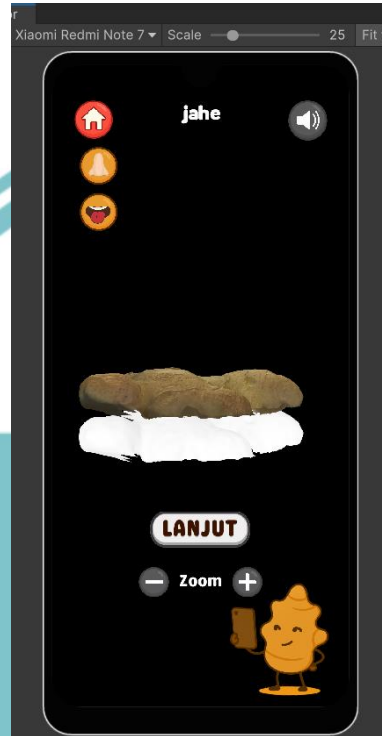
Setelah pengguna selesai mengeksplorasi model, mereka dapat menekan tombol “Lanjut” untuk berpindah ke Scene FunFact melalui perintah `SceneManager.LoadScene("SceneFunFact")`. Perpindahan ini menandai transisi dari pengalaman visual menuju penyampaian materi lanjutan yang mencakup asal rempah, fakta unik, dan manfaat. Proses ini memperkuat kesinambungan alur edukatif dari visualisasi, interaksi, hingga pengetahuan konseptual, sebagaimana dijelaskan pula pada Flowchart Petualangan Rempah Gambar 4.2.

Hasil implementasi dari scene ini ditampilkan secara visual pada Gambar 4.16. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa ketika *dummy* rempah berhasil dikenali oleh sistem, model 3D muncul secara utuh di tengah layar, dilengkapi dengan panel kontrol di bagian bawah. Terdapat tiga tombol utama yaitu untuk melihat aroma, rasa, dan tombol lanjut ke materi berikutnya. Di sisi atas layar juga ditampilkan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

nama rempah yang berhasil dikenali. Elemen visual seperti panah rotasi dan nilai zoom juga aktif untuk meningkatkan interaktivitas. Tampilan ini menunjukkan bahwa sistem AR telah berjalan sesuai dengan rancangan, baik dari sisi deteksi objek, visualisasi model, maupun integrasi kontrol UI.



Gambar 4. 16 Implementasi Scene AR

4.3.4 Implementasi Scene Fun Fact Rempah

Panel Fun Fact Rempah merupakan fitur pelengkap dalam aplikasi yang dirancang untuk menambah wawasan siswa mengenai rempah-rempah melalui penyajian informasi seperti asal-usul, fakta menarik, dan manfaat dari masing-masing rempah. Informasi disajikan dalam antarmuka interaktif berbasis tombol, memungkinkan pengguna memilih kategori informasi yang ingin dipelajari. Implementasi desain ini mengikuti alur tampilan pada *Storyboard*, Panel ini bersifat dinamis karena menampilkan informasi yang disesuaikan dengan jenis rempah yang telah dipindai sebelumnya. Data tersebut diambil dari sistem melalui *UserDefaults* yang telah disimpan pada scene sebelumnya, sehingga mendukung penyajian konten yang lebih relevan dan berkelanjutan dalam proses pembelajaran.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Secara visual, desain antarmuka Panel Fun Fact dapat dilihat pada Gambar 4.17, yang menampilkan tiga tombol utama yaitu asal rempah, fakta unik, dan kegunaan. Setiap tombol akan menampilkan panel berisi informasi yang berbeda, tergantung pada rempah yang telah dipilih.



Gambar 4. 17 Tampilan Scene *Funfact*

Seluruh logika pada scene ini dikendalikan oleh script `FunFactManager.cs`. Pada saat scene dimulai, fungsi `Start()` akan dijalankan untuk menginisialisasi semua panel dan tombol, serta mengambil data nama rempah yang telah disimpan sebelumnya melalui `PlayerPrefs.GetString("SelectedRempah")`. Selain itu, script juga membaca asal scene sebelumnya melalui `PlayerPrefs.GetString("FunFactSource")`, untuk menyesuaikan fungsi tombol navigasi seperti "Scan Ulang" atau "Kembali ke Koleksi". Jika pengguna berasal dari scene Koleksi, maka tombol "Scan Ulang" akan disembunyikan dan tombol "Kembali ke Koleksi" akan diaktifkan. Sebaliknya, jika pengguna berasal dari jalur Aroma dan Rasa, maka tombol "Scan Ulang" akan ditampilkan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 void Start()
2 {
3     selectedRempah = PlayerPrefs.GetString("SelectedRempah", "Unknown");
4     sourceScene = PlayerPrefs.GetString("FunFactSource", "Unknown");
5
6     if (backToKoleksiButton != null)
7         backToKoleksiButton.gameObject.SetActive(false);
8
9     if (sourceScene == "Koleksi")
10    {
11        scanUlangButton.gameObject.SetActive(false);
12        if (backToKoleksiButton != null)
13        {
14            backToKoleksiButton.gameObject.SetActive(true);
15            backToKoleksiButton.onClick.AddListener(() => SceneManager.LoadScene("SceneKoleksiRempah"));
16        }
17    }
18    else if (sourceScene == "AromaRasa")
19    {
20        scanUlangButton.gameObject.SetActive(true);
21    }

```

Gambar 4. 18 Logika Aktivasi Tombol Berdasarkan Scene Sebelumnya.

Data informasi mengenai masing-masing rempah disimpan dalam struktur data Dictionary<string, RempahData>, dengan RempahData didefinisikan sebagai kelas lokal yang menyimpan tiga atribut utama, yaitu asal, fakta unik, dan kegunaan. Data untuk setiap rempah, seperti “Jahe”, diinisialisasi langsung dalam dictionary saat Start() dipanggil.

```

1 rempahDictionary = new Dictionary<string, RempahData>()
2 {
3     {
4         "Jahe",
5         new RempahData(
6             "Jahe adalah rempah yang berasal dari Asia Tenggara dan masih satu keluarga dengan rempah lain seperti kunyit, kapulaga, dan lengkuas.",
7             "Jahe memiliki rasa pedas dan hangat karena mengandung senyawa aktif seperti gingerol dan shogaol. ",
8             "Jahe sangat populer dalam masakan Asia dan minuman tradisional seperti wedang jahe. Selain menambah cita rasa"
9         )
10    },
11    {
12        "Kunyit",
13        new RempahData(
14            "Kunyit adalah tanaman rimpang yang berasal dari wilayah Asia Selatan",
15            "Kunyit memiliki warna kuning yang khas karena mengandung senyawa kurkumin. ",
16            "Dalam dunia kuliner, kunyit digunakan untuk memberi warna dan rasa pada berbagai hidangan seperti gulai, opor, dan nasi kuning."
17        )
18    },
19    //Dan data rempah lainnya
20 };

```

Gambar 4. 19 Struktur Data Dictionary

Tombol-tombol utama, seperti “Asal Rempah”, “Fakta Unik”, dan “Kegunaan”, dikaitkan dengan fungsi ShowAsalRempah(), ShowFaktaUnik(), dan ShowKegunaan(). Masing-masing fungsi bertugas untuk menampilkan satu panel dan menyembunyikan dua panel lainnya. Misalnya, ketika pengguna menekan tombol “Fakta Unik”, maka faktaUnikPanel akan diaktifkan, sementara asalRempahPanel dan kegunaanPanel dinonaktifkan. Isi teks pada setiap panel akan diambil berdasarkan nama rempah yang dipilih melalui pemanggilan fungsi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

GetRempahInfo(selectedRempah)?.faktaUnik. Kode logika yang mengatur pergantian panel dapat dilihat pada Gambar 4.20.

```
1 void ShowAsalRempah()
2 {
3     asalRempahPanel.SetActive(true);
4     faktaUnikPanel.SetActive(false);
5     kegunaanPanel.SetActive(false);
6
7     asalRempahTitle.text = "Asal Rempah";
8     asalRempahInfo.text = GetRempahInfo(selectedRempah)?.asal ?? "Informasi tidak tersedia.";
9 }
10
11 void ShowFaktaUnik()
12 {
13     asalRempahPanel.SetActive(false);
14     faktaUnikPanel.SetActive(true);
15     kegunaanPanel.SetActive(false);
16
17     faktaUnikTitle.text = "Fakta Unik";
18     faktaUnikInfo.text = GetRempahInfo(selectedRempah)?.faktaUnik ?? "Informasi tidak tersedia.";
19 }
20
21 void ShowKegunaan()
22 {
23     asalRempahPanel.SetActive(false);
24     faktaUnikPanel.SetActive(false);
25     kegunaanPanel.SetActive(true);
26
27     kegunaanTitle.text = "Kegunaan";
28     kegunaanInfo.text = GetRempahInfo(selectedRempah)?.kegunaan ?? "Informasi tidak tersedia.";
29 }
```

Gambar 4. 20 Kode Logika Pergantian Panel Informasi Rempah

Setiap panel informasi memiliki tombol penutup ("X") yang dikaitkan dengan fungsi ClosePanel(GameObject panel), di mana panel yang aktif akan disembunyikan saat tombol ditekan. Dengan pendekatan ini, pengguna bebas berpindah antara satu jenis informasi ke lainnya tanpa berpindah scene, menciptakan alur eksplorasi informasi yang fleksibel dan tidak membingungkan.

Navigasi scene juga dikelola secara dinamis. Tombol "Home" akan membawa pengguna kembali ke Main Menu melalui fungsi GoToMainMenu(). Fungsi ini juga akan menghapus data FunFactSource dari PlayerPrefs agar tidak memengaruhi jalur navigasi berikutnya. Jika pengguna ingin melakukan scan ulang, maka tombol "Scan Ulang" akan memanggil fungsi GoToSceneAR(), yang akan menyetel flag RescanFlag dan memuat ulang scene AR agar pengguna dapat memindai rempah dari awal. Tombol "Kembali ke Koleksi" akan muncul jika pengguna datang dari

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

scene Koleksi Rempah, dan akan mengarahkan kembali ke scene SceneKoleksiRempah.

```
1 void GoToMainMenu()  
2 {  
3     PlayerPrefs.DeleteKey("FunFactSource");  
4     SceneManager.LoadScene("MainMenu");  
5 }  
6  
7  
8 void GoToSceneAR()  
9 {  
10    PlayerPrefs.SetInt("RescanFlag", 1);  
11    PlayerPrefs.Save();  
12    SceneManager.LoadScene("SceneAR");  
13 }  
14  
15 RempahData GetRempahInfo(string rempah)  
16 {  
17     if (rempahDictionary.TryGetValue(rempah, out RempahData data))  
18     {  
19         return data;  
20     }  
21     return null;  
22 }
```

Gambar 4. 21 Implementasi Metode Untuk Reset Data dan Pindah Scene

Penggunaan struktur data Dictionary dan kelas RempahData memungkinkan manajemen informasi yang efisien, serta memudahkan pengembangan aplikasi ke depannya apabila ingin menambahkan jenis rempah baru. Pendekatan ini menjadikan scene Fun Fact tidak hanya sebagai pelengkap, tetapi sebagai media edukasi penting dalam memperkaya pengetahuan pengguna secara sistematis.

4.3.5 Implementasi Kuis

Fitur kuis dalam aplikasi RempahKita berfungsi sebagai media evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi rempah-rempah yang telah disampaikan melalui eksplorasi interaktif sebelumnya. Fitur ini diakses melalui menu Permainan, yang juga mencakup *mini games* menanam rempah.

Akses ke kuis bersifat bertahap. Pengguna hanya dapat memulai kuis jika telah berhasil memindai keempat jenis rempah (jahe, kunyit, kencur, dan lengkuas). Jika kondisi ini belum terpenuhi, maka saat tombol kuis ditekan, sistem akan menampilkan panel notifikasi quizLanjutanLockedPanel yang berisi pesan bahwa kuis masih terkunci. Panel ini juga menyembunyikan tombol kembali ke menu

utama untuk sementara, dan baru akan ditampilkan kembali saat pengguna menutup notifikasi. Tampilan panel ini dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Panel Lanjutan Terkunci.

Pemeriksaan status pemindaian dilakukan oleh skrip QuizSceneController.cs, melalui perintah `PlayerPrefs.GetInt("QuizLanjutanUnlocked", 0)`. Jika nilainya belum bernilai 1, maka pengguna dianggap belum memenuhi syarat untuk mengakses kuis. Logika ini bertujuan mendorong pengguna menyelesaikan eksplorasi AR terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap evaluasi.

Kuis disusun dalam bentuk pilihan ganda dan dirancang untuk sesuai dengan tingkat pemahaman siswa sekolah dasar. Setiap soal menampilkan satu pertanyaan dan empat pilihan jawaban. Logika inti dari fitur ini dikelola melalui skrip utama, yakni QuizManager. Skrip tersebut dapat dilihat dalam metode `LoadQuestions()` seperti ditampilkan pada Gambar 4.23.

```

1 void LoadQuestions()
2 {
3     questions.Add(new QuestionData("Apa yang dimaksud dengan rempah-rempah?",
4     new string[] { "Sayuran yang dimasak dengan kuah", "Bumbu alami yang berasal dari tumbuhan",
5     "Buah yang rasanya manis", "Makanan ringan dari luar negeri" }, 1));
6
7     questions.Add(new QuestionData("Rempah-rempah biasanya digunakan untuk...",
8     new string[] { "Membuat mainan", "Membuat makanan menjadi lebih lezat dan wangi",
9     "Menyiram tanaman", "Mewarnai pakaian" }, 1));

```

Gambar 4. 23 Fungsi LoadQuestions()

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Struktur data soal dikemas dalam kelas `QuestionData.cs`, yang memuat tiga properti utama yaitu teks soal, daftar jawaban, dan indeks jawaban yang benar. Format ini memungkinkan penyusunan konten soal yang fleksibel dan terstruktur. Cuplikan kode `QuestionData.cs` dapat dilihat pada Gambar 4.24.

```
1 public class QuestionData
2 {
3     public string Question { get; private set; }
4     public string[] Answers { get; private set; }
5     public int CorrectAnswerIndex { get; private set; }
6 }
```

Gambar 4. 24 Struktur Data `QuestionData`

Dalam fungsi `LoadQuestions()` pada Gambar 4.23, seluruh soal ditambahkan ke dalam list `questions`, dan kemudian diacak menggunakan fungsi `ShuffleQuestions()` pada Gambar 4.25 agar urutan soal tidak selalu sama setiap kali pengguna bermain. Fungsi `ShuffleQuestions()` bekerja dengan menerapkan algoritma *Fisher Yates shuffle*, yaitu menukar setiap elemen dalam list dengan elemen lain di indeks acak setelahnya, sehingga menghasilkan urutan soal yang acak dan bervariasi setiap kali kuis dijalankan.

```
1 void ShuffleQuestions()
2 {
3     for (int i = 0; i < questions.Count; i++)
4     {
5         QuestionData temp = questions[i];
6         int randomIndex = Random.Range(i, questions.Count);
7         questions[i] = questions[randomIndex];
8         questions[randomIndex] = temp;
9     }
10 }
11
```

Gambar 4. 25 Fungsi `ShuffleQuestions()`

Soal dan pilihan jawaban ditampilkan melalui fungsi `DisplayQuestion()`. Teks soal diatur ke `questionText`, dan tiap pilihan jawaban diatur ke tombol `QuizButton`, yang memiliki skrip visualisasi khusus untuk menandai jawaban benar atau salah. Sebelum jawaban dipilih, semua tombol di-reset ke warna default melalui fungsi `ResetColor()`. Setiap tombol diberi event listener dengan `AddListener()` untuk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

memanggil fungsi `OnOptionClicked(int index)` saat ditekan. Fungsi ini juga memeriksa apakah seluruh soal telah selesai ditampilkan menggunakan kondisi `if (currentQuestionIndex >= questions.Count)`, yang jika terpenuhi akan memanggil fungsi `WinGame()` sebagai akhir permainan. Selanjutnya, data soal saat ini diambil dari list questions dan ditampilkan bersama dengan jawaban-jawabannya ke setiap tombol pilihan, serta disiapkan interaksinya untuk menangani input dari pengguna. Fungsi `DisplayQuestion()` ini dapat dilihat pada Gambar 4.26.

```
1 void DisplayQuestion()
2 {
3     if (currentQuestionIndex >= questions.Count)
4     {
5         WinGame();
6         return;
7     }
8
9     QuestionData q = questions[currentQuestionIndex];
10    questionText.text = q.Question;
11
12    // Reset semua warna button
13    foreach (QuizButton btn in optionButtons)
14    {
15        btn.ResetColor();
16    }
17
18    for (int i = 0; i < optionButtons.Length; i++)
19    {
20        optionTexts[i].text = q.Answers[i];
21        int choiceIndex = i;
22        optionButtons[i].gameObject.GetComponent<Button>().onClick.RemoveAllListeners();
23        optionButtons[i].gameObject.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => OnOptionClicked(choiceIndex));
24    }
25 }
```

Gambar 4. 26 Fungsi DisplayQuestion()

Fungsi `OnOptionClicked()` pada Gambar 4.27 digunakan untuk menangani interaksi ketika pengguna memilih salah satu jawaban pada kuis. Fungsi ini akan menentukan apakah pilihan tersebut benar atau salah dengan membandingkan indeks jawaban yang dipilih (`choiceIndex`) terhadap nilai `CorrectAnswerIndex` yang terdapat pada data soal. Jika jawaban benar, maka tombol akan berubah warna menjadi hijau, suara efek `correctSound` diputar, dan skor (`score`) pengguna bertambah. Sebaliknya, jika jawaban salah, tombol berubah warna menjadi merah, suara `wrongSound` diputar, dan jumlah nyawa (`lives`) dikurangi satu.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
1 void OnOptionClicked(int choiceIndex)
2 {
3     if (answerSelected) return;
4     answerSelected = true;
5
6     bool isCorrect = (choiceIndex == questions[currentQuestionIndex].CorrectAnswerIndex);
7
8     // Mainkan suara berdasarkan jawaban
9     if (isCorrect)
10    {
11        sfxAudioSource.PlayOneShot(correctSound);
12    }
13    else
14    {
15        sfxAudioSource.PlayOneShot(wrongSound);
16    }
17
18    optionButtons[choiceIndex].SetColor(isCorrect);
19
20    StartCoroutine(HandleAnswer(isCorrect));
21 }
22
```

Gambar 4. 27 Fungsi OnOptionClicked()

Visualisasi efek perubahan warna tombol dikelola oleh skrip QuizButton.cs, khususnya melalui fungsi SetColor() dan ResetColor(). Fungsi ini memanfaatkan coroutine TransitionColor() untuk mengubah warna latar belakang tombol dan elemen grafis lainnya secara bertahap (smooth) dari warna awal ke warna yang sesuai, baik hijau (benar) maupun merah (salah), tergantung hasil jawaban pengguna. Efek transisi ini bertujuan memberikan umpan balik visual yang lebih menarik dan informatif bagi pengguna.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
1 public void SetColor(bool isCorrect)
2 {
3     Color targetColor = isCorrect ? correctColor : wrongColor;
4
5     if (colorCoroutine != null)
6         StopCoroutine(colorCoroutine);
7
8     colorCoroutine = StartCoroutine(TransitionColor(targetColor));
9 }
10
11 public void ResetColor()
12 {
13     if (colorCoroutine != null)
14         StopCoroutine(colorCoroutine);
15
16     colorCoroutine = StartCoroutine(TransitionColor(defaultColor));
17 }
18
19 private IEnumerator TransitionColor(Color targetColor)
20 {
21     Color startBackgroundColor = backgroundImage.color;
22     Color startCircleColor = circleImage.color;
23
24     float timeElapsed = 0f;
25
26     while (timeElapsed < transitionDuration)
27     {
28         float t = timeElapsed / transitionDuration;
29         backgroundImage.color = Color.Lerp(startBackgroundColor, targetColor, t);
30         circleImage.color = Color.Lerp(startCircleColor, targetColor, t);
31
32         timeElapsed += Time.deltaTime;
33         yield return null;
34     }
35
36     backgroundImage.color = targetColor;
37     circleImage.color = targetColor;
38 }
```

Gambar 4. 28 Fungsi TransitionColor()

Selanjutnya, fungsi HandleAnswer() akan menunda selama 0.2 detik sebelum melanjutkan ke soal berikutnya. Jika nyawa pengguna masih tersisa, maka soal selanjutnya akan ditampilkan. Namun, jika nyawa telah habis, maka sistem akan memanggil fungsi GameOver() untuk mengakhiri permainan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
1 System.Collections.IEnumerator HandleAnswer(bool correct)
2 {
3     yield return new WaitForSeconds(0.2f); // delay biar smooth
4     if (correct)
5     {
6         score++;
7         currentQuestionIndex++;
8         DisplayQuestion();
9     }
10    else
11    {
12        Lives--;
13        UpdateHearts();
14        if (Lives > 0)
15        {
16            currentQuestionIndex++;
17            DisplayQuestion();
18        }
19    }
20
21    answerSelected = false;
22 }
```

Gambar 4. 29 Fungsi *HandleAnswer()*

Sistem nyawa ditampilkan menggunakan array gambar hati (*hearts*). Saat pengguna salah menjawab, fungsi *UpdateHearts()* yang dapat dilihat pada Gambar 4.30, akan mengganti hati yang aktif dengan animasi efek visual berupa *shaking*, *fade*, dan *zoom*, yang dijalankan melalui *coroutine PlayBrokenHeartEffect()* yang dapat dilihat pada Gambar 4.31. Efek ini memberi dampak visual yang menarik dan sekaligus memberi peringatan kepada pengguna bahwa mereka sudah kehabisan kesempatan.

```
1 void UpdateHearts()
2 {
3     for (int i = 0; i < hearts.Length; i++)
4     {
5         if (i < Lives)
6         {
7             hearts[i].enabled = true;
8             hearts[i].sprite = fullHeartSprite;
9         }
10        else
11        {
12            hearts[i].enabled = true;
13            StartCoroutine(PlayBrokenHeartEffect(hearts[i]));
14        }
15    }
16 }
```

Gambar 4. 30 Fungsi *UpdateHearts()*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 IEnumerator PlayBrokenHeartEffect(Image heartImage)
2 {
3     Vector3 originalScale = heartImage.transform.localScale;
4     Vector3 originalPosition = heartImage.transform.localPosition;
5     Color originalColor = heartImage.color;
6
7     float duration = 0.4f;
8     float elapsed = 0f;
9
10    while (elapsed < duration)
11    {
12        elapsed += Time.deltaTime;
13        float t = elapsed / duration;
14
15        // Efek shaking
16        float offsetX = Random.Range(-10f, 10f);
17        float offsetY = Random.Range(-10f, 10f);
18        heartImage.transform.localPosition = originalPosition + new Vector3(offsetX, offsetY, 0);
19
20        // Efek membesar
21        float scale = Mathf.Lerp(1f, 1.5f, Mathf.Sin(t * Mathf.PI));
22        heartImage.transform.localScale = originalScale * scale;
23
24        // Efek pudar
25        heartImage.color = new Color(originalColor.r, originalColor.g, originalColor.b, 1f - t * 0.5f);
26
27        yield return null;
28    }
29
30    heartImage.transform.localPosition = originalPosition;
31    heartImage.transform.localScale = originalScale;
32    heartImage.color = originalColor;
33    heartImage.sprite = brokenHeartSprite;
34 }

```

Gambar 4. 31 Fungsi *PlayBrokenHeartEffect()*

Jika seluruh nyawa habis, maka panel gameOverPanel akan ditampilkan dan skor akhir ditampilkan di gameOverScoreText. Sebaliknya, jika semua soal berhasil diselesaikan, maka winPanel akan muncul dan menampilkan skor pengguna sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.32 dan Gambar 4.33.



Gambar 4. 32 Panel *Game Over*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 33 Panel Kemenangan

4.3.6 Implementasi Simulasi Menanam

Fitur Simulasi Menanam dalam aplikasi RempahKita dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual bagi siswa sekolah dasar. *Mini game* ini mengajarkan urutan logis dalam menanam rempah melalui aktivitas *drag-and-drop* empat elemen utama yaitu tanah, pupuk, bibit, dan air. Jika semua langkah dilakukan dengan benar, pengguna akan menyaksikan proses tumbuhnya tanaman hingga siap panen, lengkap dengan animasi dan umpan balik visual. Fitur ini memperkuat aspek edukatif sekaligus meningkatkan keterlibatan pengguna secara aktif.

Logika utama simulasi diatur dalam skrip `GameManagerTanam.cs`. Pada fungsi `Start()`, sistem mengatur kondisi awal *scene*, yaitu pot dalam keadaan kosong, panel selamat disembunyikan, dan tampilan aktor tanaman (gambar bawah dan atas) diset tidak aktif. Selain itu, petunjuk dari karakter maskot juga dimunculkan untuk memandu pengguna sejak awal. Tampilan awal pada *scene* ini dapat dilihat pada Gambar 4.34.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 34 Tampilan Awal Simulasi Menanam

Skrip ini menyimpan urutan yang harus diikuti pengguna dalam variabel *requiredSequence*, yaitu: tanah → pupuk → bibit → air. Ketika pengguna menjatuhkan item ke area pot, fungsi *OnItemDropped()* akan mengecek apakah item tersebut sesuai dengan urutan langkah saat ini. Jika sesuai, item akan dihilangkan dari layar, efek suara keberhasilan akan diputar, dan pot diperbarui visualnya menggunakan fungsi *UpdateVisuals()*. Jika item salah urutan, efek suara kesalahan akan diputar, dan objek akan digoyangkan sebagai umpan balik visual. Logika ini ditunjukkan pada Gambar 4.35.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
1 public void OnItemDropped(DraggableItem item)
2 {
3     if (item.itemType == requiredSequence[currentStep])
4     {
5         audioSource.PlayOneShot(successSound);
6         item.gameObject.SetActive(false);
7
8         if (item.itemType == ItemType.Bibit)
9         {
10             if (gambarBawah != null && growthSprites.Length > 0)
11             {
12                 gambarBawah.transform.parent.gameObject.SetActive(true);
13
14                 gambarBawah.sprite = growthSprites[0];
15                 gambarAtas.color = new Color(1, 1, 1, 0);
16             }
17         }
18
19         currentStep++;
20         UpdateVisuals();
21         UpdatePetunjuk();
22
23         if (currentStep >= requiredSequence.Count)
24         {
25             StartCoroutine(StartGrowthAnimation());
26         }
27     }
28     else
29     {
30         audioSource.PlayOneShot(errorSound);
31
32         item.transform.DOShakePosition(0.5f, new Vector3(15f, 15f, 0), 20, 90, false, true);
33     }
34 }
35
```

Gambar 4. 35 Fungsi *OnItemDropped()*

Saat item bibit dijatuhkan, gambar bibit akan dimunculkan menggunakan elemen gambarBawah, dan gambar gambarAtas disiapkan untuk animasi pertumbuhan. Setelah semua item berhasil dijatuhkan sesuai urutan, sistem akan memulai coroutine *StartGrowthAnimation()*. Fungsi ini mengatur transisi dari gambar bibit ke tunas, lalu ke tanaman dewasa, menggunakan interpolasi transparansi pada dua lapisan gambar (gambarBawah dan gambarAtas). Progres transisi dilakukan dalam waktu yang ditentukan oleh *growthAnimationDelay*, dan efek muncul bertahap memberikan kesan animasi pertumbuhan yang alami. Skrip ini ditunjukkan pada Gambar 4.36.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 private IEnumerator StartGrowthAnimation()
2 {
3     if (teksPetunjuk != null)
4         teksPetunjuk.transform.parent.gameObject.SetActive(false);
5
6     yield return new WaitForSeconds(0.5f);
7
8     for (int i = 0; i < growthSprites.Length - 1; i++)
9     {
10        gambarBawah.sprite = growthSprites[i];
11        gambarAtas.sprite = growthSprites[i + 1];
12
13        gambarBawah.color = Color.white;
14        gambarAtas.color = new Color(1, 1, 1, 0); // Atas transparan
15
16        float elapsedTime = 0f;
17        while (elapsedTime < growthAnimationDelay)
18        {
19            float progress = elapsedTime / growthAnimationDelay;
20
21            // Buat gambar atas muncul perlahan
22            gambarAtas.color = new Color(1, 1, 1, progress);
23            // Buat gambar bawah menghilang perlahan
24            gambarBawah.color = new Color(1, 1, 1, 1 - progress);
25
26            elapsedTime += Time.deltaTime;
27            yield return null;
28        }
29    }
30
31    gambarBawah.sprite = growthSprites[growthSprites.Length - 1];
32    gambarBawah.color = Color.white;
33    gambarAtas.color = new Color(1, 1, 1, 0);
34
35    PlantGrowth plantGrowthScript = gambarBawah.transform.parent.GetComponent<PlantGrowth>();
36    if (pPlantGrowthScript != null)
37    {
38        pPlantGrowthScript.enabled = true;
39    }
40
41    if (teksPetunjuk != null)
42    {
43        teksPetunjuk.transform.parent.gameObject.SetActive(true);
44        teksPetunjuk.text = "Yeay! Tanamannya udah tumbuh, ayo tarik untuk panen!";
45    }
46 }

```

Gambar 4. 36 Fungsi *StartGrowthAnimation()*

Setelah animasi pertumbuhan selesai, sistem mengaktifkan petunjuk terakhir dari maskot: “Yeay! Tanamannya udah tumbuh, ayo tarik untuk panen!”. Interaksi panen dikendalikan oleh skrip *PlantGrowth.cs*, yang hanya diaktifkan setelah animasi selesai. Skrip ini mengimplementasikan *interface IDragHandler* dan memungkinkan tanaman untuk dipanen dengan cara ditarik ke atas. Jika pengguna menyeret tanaman melewati ambang vertikal (*harvestDragThreshold*), maka sistem akan menampilkan panel ucapan selamat. Logika panen ini ditampilkan pada Gambar 4.37, sedangkan tampilan hasil panen dapat dilihat pada Gambar 4.38.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1  public void OnBeginDrag(PointerEventData eventData)
2  {
3      if (!this.enabled) return;
4      harvestStartPosition = transform.position;
5  }
6
7  public void OnDrag(PointerEventData eventData)
8  {
9      if (!this.enabled) return;
10     transform.position = Input.mousePosition;
11 }
12
13 public void OnEndDrag(PointerEventData eventData)
14 {
15     if (!this.enabled) return;
16
17     if (transform.position.y > harvestStartPosition.y + harvestDragThreshold)
18     {
19         GameManagerTanam.Instance.ShowCelebrationScreen();
20         gameObject.SetActive(false);
21     }
22     else
23     {
24         transform.position = harvestStartPosition;
25     }
26 }

```

Gambar 4. 37 Skrip PlantGrowth.cs



Gambar 4. 38 Tampilan Hasil Panen

Interaksi drag-and-drop dikendalikan oleh dua skrip tambahan, DraggableItem.cs dan DropZone.cs. Skrip DraggableItem.cs memungkinkan objek seperti tanah atau bibit untuk ditarik ke area pot. Jika pengguna gagal menjatuhkan objek ke area yang sesuai, maka objek akan kembali ke posisi semula. Logika drag ini ditampilkan pada Gambar 4.39. Sementara itu, skrip DropZone.cs bertugas menerima objek yang dijatuhkan dan meneruskannya ke GameManagerTanam.Instance.OnItemDropped().

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
1  public void OnBeginDrag(PointerEventData eventData)
2  {
3      startPosition = transform.position;
4      startParent = transform.parent;
5      canvasGroup.blocksRaycasts = false;
6      transform.SetParent(transform.root);
7  }
8
9  public void OnDrag(PointerEventData eventData)
10 {
11     transform.position = Input.mousePosition;
12 }
13
14 public void OnEndDrag(PointerEventData eventData)
15 {
16     canvasGroup.blocksRaycasts = true;
17
18     if (transform.parent == transform.root)
19     {
20         transform.position = startPosition;
21         transform.SetParent(startParent);
22     }
23 }
```

Gambar 4. 39 Skrip DraggableItem.cs

Jenis item yang digunakan ditentukan melalui enum *ItemType*, dengan nilai Tanah, Pupuk, Bibit, dan Air. *Enum* ini memastikan bahwa setiap item memiliki identitas yang unik dan memudahkan sistem dalam melakukan validasi urutan.

Secara keseluruhan, fitur simulasi menanam ini berhasil menggabungkan interaksi edukatif, animasi visual, dan logika urutan berbasis permainan. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya mengenal nama dan bentuk rempah, tetapi juga memahami cara menanamnya secara bertahap dan menyenangkan.

4.3.7 Implementasi Koleksi Rempah

Fitur Koleksi Rempah dalam aplikasi RempahKita dirancang sebagai sarana eksplorasi mandiri yang memperkaya proses pembelajaran pengguna. Melalui fitur ini, pengguna dapat mengakses empat ikon yang merepresentasikan rempah jahe, kunyit, lengkuas, dan kencur. Saat salah satu ikon dipilih, sistem akan menampilkan panel informasi yang memuat tiga kategori utama, yaitu asal-usul rempah, fakta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

unik, serta manfaat atau kegunaannya. Penyajian informasi ini bertujuan untuk memperkuat daya ingat pengguna terhadap karakteristik masing-masing rempah, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang menarik dan terarah. Tampilan visual dari fitur ini dirancang sesuai dengan rancangan storyboard, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4.40.



Gambar 4. 40 Tampilan Koleksi Rempah

Logika utama dari scene ini dikendalikan oleh script `KoleksiRempahSceneController.cs`. Saat scene dimulai, fungsi `Start()` akan langsung melakukan pengecekan status masing-masing rempah menggunakan `PlayerPrefs.GetInt("Scanned_[NamaRempah]", 0)`. Jika nilainya adalah 1, maka tombol akan diaktifkan (`interactable = true`), yang menandakan bahwa rempah tersebut telah dipindai dan dapat diakses ulang. Jika belum dipindai, maka tombol tetap dinonaktifkan. Proses ini memberikan feedback visual sekaligus membatasi akses agar pengguna hanya dapat membuka informasi yang sudah mereka eksplorasi sebelumnya. Gambar 4.41. merupakan kode yang mengatur logika status tombol rempah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1 void Start()
2 {
3     // Aktifkan tombol hanya jika rempah sudah discan
4     buttonJahe.interactable = PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Jahe", 0) == 1;
5     buttonKunyit.interactable = PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Kunyit", 0) == 1;
6     buttonLengkuas.interactable = PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Lengkuas", 0) == 1;
7     buttonKencur.interactable = PlayerPrefs.GetInt("Scanned_Kencur", 0) == 1;
8
9     // Assign tombol rempah
10    buttonJahe.onClick.AddListener(() => BukaFunFact("Jahe"));
11    buttonKunyit.onClick.AddListener(() => BukaFunFact("Kunyit"));
12    buttonLengkuas.onClick.AddListener(() => BukaFunFact("Lengkuas"));
13    buttonKencur.onClick.AddListener(() => BukaFunFact("Kencur"));
14
15 }

```

Gambar 4. 41 Kode Pengaturan Status Tombol Rempah

Logika ini diterapkan secara identik untuk keempat rempah dalam daftar, sehingga aplikasi dapat mencatat progres pengguna secara lokal tanpa memerlukan *database* eksternal maupun autentikasi. Ketika pengguna menekan salah satu tombol rempah yang sudah aktif, sistem akan menavigasikan pengguna ke *scene* *SceneFunFact* untuk menampilkan informasi rempah tersebut. Sebelum perpindahan *scene* dilakukan, data nama rempah yang dipilih akan disimpan melalui perintah seperti pada gambar 4.42

```

1 void BukaFunFact(string namaRempah)
2 {
3     PlayerPrefs.SetString("SelectedRempah", namaRempah);
4     PlayerPrefs.SetString("FunFactSource", "Koleksi");
5     PlayerPrefs.Save();
6     SceneManager.LoadScene("SceneFunFact");
7 }

```

Gambar 4. 42 Kode Penyimpanan Data Rempah

Fungsi *BukaFunFact()* pada Gambar 4.42 bertugas untuk menyimpan dua informasi penting ke dalam *PlayerPrefs*, yaitu *SelectedRempah* dan *FunFactSource*. Nilai *SelectedRempah* berisi nama rempah yang dipilih dan akan digunakan untuk menentukan konten pada *scene* berikutnya, sedangkan *FunFactSource* berfungsi untuk memberitahu *scene Fun Fact* bahwa asal navigasi berasal dari Koleksi Rempah, bukan dari jalur Petualangan Rempah. Setelah data disimpan, *scene* akan berpindah ke *SceneFunFact* menggunakan *SceneManager.LoadScene()*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.3.8 Pengelolaan Navigasi

Navigasi dan antarmuka pengguna (UI) merupakan elemen penting dalam mendukung pengalaman interaktif dalam aplikasi berbasis AR seperti “RempahKita”. Pada halaman utama, pengguna disuguhkan dengan menu utama yang memuat empat tombol utama, yakni Petualangan AR, Menu Kuis, Koleksi Rempah, dan Keluar Aplikasi, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.43.



Gambar 4. 43 Tampilan *Main Menu*

Masing-masing tombol tersebut langsung terhubung ke scene yang relevan dengan menggunakan perintah `SceneManager.LoadScene()`, yang dikelola melalui skrip `MainMenuController`. Sebagai ilustrasi, ketika tombol Petualangan AR ditekan, sistem akan berpindah ke scene `SceneAR`. Logika serupa juga diterapkan pada tombol Menu Kuis dan Koleksi Rempah. Sementara itu, tombol Keluar Aplikasi menggunakan fungsi `Application.Quit()` untuk menutup aplikasi, terutama pada perangkat Android. Logika perpindahan ini dapat dilihat dalam cuplikan kode berikut

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

1  public void StartAr()
2  {
3      SceneManager.LoadScene("SceneAR");
4  }
5
6  public void GoToQuizMenu()
7  {
8      SceneManager.LoadScene("SceneQuizMenu");
9  }
10
11 public void GoToKoleksiRempah()
12 {
13     SceneManager.LoadScene("SceneKoleksiRempah");
14 }
15
16 public void QuitApp()
17 {
18     Debug.Log("Keluar Aplikasi");
19     Application.Quit();
20 }

```

Gambar 4. 44 Script Perpindahan Scene

Selain itu, aplikasi menyediakan akses ke panel kredit, yang menampilkan informasi pengembang aplikasi. Panel ini dikendalikan secara manual melalui metode `SetActive(true/false)`, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.45 yang memperlihatkan tampilan panel saat diaktifkan.



Gambar 4. 45 Tampilan Kredit

Untuk kebutuhan navigasi antar scene yang berasal dari luar menu utama, sistem menggunakan skrip tambahan bernama `SceneLoader`. Skrip ini memungkinkan pengembang menentukan tujuan scene secara fleksibel melalui *Inspector* Unity,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

sehingga tidak perlu mengatur nama *scene* secara manual dalam kode. Struktur dan penggunaan skrip ini diperlihatkan dalam potongan kode berikut

```
1 public void LoadScene()  
2 {  
3     SceneManager.LoadScene(sceneToLoad);  
4 }
```

Gambar 4. 46 Fungsi SceneManager() Untuk Navigasi

4.3.9 Pengaturan Audio

Fitur audio dalam aplikasi “RempahKita” berfungsi untuk membuat suasana belajar terasa lebih menyenangkan, terutama bagi anak-anak. Musik latar atau backsound digunakan agar pengguna tidak merasa bosan saat menggunakan aplikasi. Oleh karena itu, sistem audio dirancang agar bisa terus berjalan meskipun pengguna berpindah antar *scene*.

Pengaturan suara latar ini dikendalikan oleh skrip bernama AudioManager, yang dibuat dengan pola *singleton*. Artinya, hanya akan ada satu suara latar yang aktif selama aplikasi berjalan. Hal ini mencegah suara ganda atau tumpang tindih ketika pengguna berpindah dari satu halaman ke halaman lain. Untuk menjaga agar objek audio tidak hilang saat berpindah *scene*, digunakan fungsi DontDestroyOnLoad(), seperti ditunjukkan dalam potongan kode berikut

```
1 if (Instance == null)  
2 {  
3     Instance = this;  
4     DontDestroyOnLoad(gameObject);  
5 }  
6 else  
7 {  
8     Destroy(gameObject);  
9     return;  
10 }
```

Gambar 4. 47 Fungsi DontDestroyOnLoad()

Agar pengaturan suara tetap tersimpan, aplikasi menggunakan PlayerPrefs. Jika pengguna mematikan suara (mute), maka pengaturan tersebut akan disimpan, dan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

saat aplikasi dibuka kembali, suara akan tetap dalam kondisi mati secara otomatis. Kode yang menangani pengaturan ini bisa dilihat pada gambar berikut



```
1 bool isMuted = PlayerPrefs.GetInt("MusicMuted", 0) == 1;
2 audioSource.mute = isMuted;
```

Gambar 4. 48 Fungsi ToggleMute()

Untuk memudahkan pengguna, tersedia tombol untuk menyalakan atau mematikan suara. Tombol ini ditampilkan dengan ikon speaker aktif atau mati. Skrip MusicToggleButton.cs digunakan untuk mengatur fungsi tombol tersebut. Saat ditekan, tombol akan memanggil fungsi ToggleMute() dan mengubah ikon sesuai dengan kondisi suara saat itu. Kode fungsi ToggleMute() dapat dilihat pada Gambar 4.49.



```
1 button.onClick.AddListener(() =>
2 {
3     BacksoundManager.Instance.ToggleMute();
4     UpdateButtonIcon();
5 }
```

Gambar 4. 49 Fungsi ToggleMute()

4.4 Pengujian

Pada tahap ini, aplikasi multimedia interaktif berbasis *augmented reality* yang telah dikembangkan akan melalui proses pengujian kelayakan. Dalam metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), tahap ini dikenal dengan istilah testing, yang terdiri dari dua jenis pengujian, yaitu alpha testing dan beta testing. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menilai apakah aplikasi telah memenuhi kriteria fungsional, berjalan sesuai rancangan, dan siap digunakan oleh pengguna. Selain itu, hasil dari proses pengujian akan menjadi dasar evaluasi dan penyempurnaan aplikasi ke tahap selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja, fungsionalitas, dan kelayakan aplikasi multimedia interaktif berbasis *augmented reality*. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa seluruh fitur dalam aplikasi berjalan dengan baik sesuai rancangan, serta mampu memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan bagi siswa sekolah dasar. Proses pengujian dibagi menjadi dua tahap, yaitu alpha testing dan beta testing, yang masing-masing memiliki tujuan dan metode tersendiri.

4.4.2 Prosedur Pengujian

Proses pengujian dilakukan secara bertahap mengacu pada metode MDLC. Tahap pertama adalah alpha testing, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan teknis pada aplikasi. Setelah aplikasi dinyatakan lolos pada tahap ini, dilanjutkan dengan beta testing, yaitu pengujian terhadap pengguna akhir untuk memperoleh umpan balik terkait pengalaman penggunaan aplikasi.

4.4.2.1 Alpha Testing

Alpha testing merupakan tahap pengujian awal yang dilakukan secara internal oleh pengembang sebelum aplikasi diuji oleh pengguna akhir. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan fungsi yang telah dirancang serta bebas dari kesalahan teknis yang dapat mengganggu pengalaman pengguna. Pengujian dilakukan pada perangkat Android untuk mengukur kestabilan aplikasi, kinerja sistem, dan kompatibilitas antarmuka. Hasil dari tahap ini menjadi dasar evaluasi awal sebelum dilanjutkan ke tahap pengujian eksternal. Salah satu fokus utama dalam tahap alpha testing adalah pengujian terhadap fitur pemindaian (scan) berbasis *augmented reality*, yang menjadi komponen inti dalam aplikasi. Pengujian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem AR mampu mendeteksi objek rempah secara optimal, baik dalam hal jarak, posisi kamera, maupun urutan deteksi saat beberapa objek hadir secara bersamaan.

Pengujian jarak dilakukan untuk mengidentifikasi jarak minimum dan maksimum agar sistem AR dapat mengenali objek rempah dengan baik. Selain itu, dilakukan juga pengujian terhadap urutan deteksi rempah saat keempat *dummy* rempah (jahe,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

kunyit, kencur, dan lengkuas) diletakkan secara bersamaan di meja. Sistem akan mencatat rempah mana yang pertama kali terdeteksi dan memunculkan model 3D. Setelah objek pertama berhasil dikenali, objek tersebut disingkirkan, dan proses dilanjutkan untuk mendeteksi objek kedua, ketiga, hingga terakhir. Pengujian dilakukan pada lima variasi jarak antara kamera dan objek, yaitu 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, dan 30 cm. Pengujian ini juga mempertimbangkan tiga variasi sudut pandang kamera, yaitu

- a. Tegak Lurus (Top View), posisi kamera mengarah vertikal langsung ke atas objek,
- b. Datar dari Depan (Front View), posisi kamera sejajar horizontal dengan objek,
- c. Miring 45 Derajat (Diagonal View), posisi kamera diarahkan dari sudut miring

Untuk memastikan hasil yang konsisten, urutan serta posisi awal penempatan objek rempah di atas meja akan didokumentasikan dalam Gambar 4. 50, yang menjadi acuan tetap selama seluruh proses pengujian berlangsung.



Gambar 4. 50 Posisi Penempatan Rempah

Hasil dari pengujian ini dicatat dalam bentuk tabel yang mencakup data jarak, sudut pandang, urutan kemunculan rempah. Seluruh data ini digunakan sebagai dasar evaluasi akurasi dan responsivitas sistem deteksi AR pada aplikasi.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.2.2 Pre Test dan Post Test

Prosedur *pre test* dan *post test* disusun untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi “RempahKita” secara kuantitatif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi rempah-rempah. Pengujian ini melibatkan 25 siswa kelas V MI Miftahul Jannah sebagai responden, dengan didampingi guru. Pada tahap awal, siswa diminta mengerjakan *pre-test* berupa 10 soal pilihan ganda untuk mengukur pengetahuan awal sebelum menggunakan aplikasi. Daftar soal selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.4. Setelah itu, siswa diberikan perlakuan berupa penggunaan dan eksplorasi menyeluruh terhadap seluruh fitur dalam aplikasi “RempahKita”. Setelah sesi eksplorasi selesai, siswa diminta mengerjakan kembali soal yang sama dalam bentuk *post test*, sebagai bentuk evaluasi untuk mengukur pemahaman setelah intervensi dilakukan. Skor hasil *pre test* dan *post test* kemudian diolah menggunakan perangkat lunak statistik, dengan metode uji beda dua sampel berpasangan (*paired samples t-test*), guna mengetahui apakah terdapat peningkatan pemahaman yang signifikan secara statistik setelah penggunaan aplikasi.

Pertanyaan	Pilihan Jawaban
1. Jahe masih satu keluarga dengan rempah lain, seperti...?	a. Cengkeh dan kayu manis b. Merica dan pala c. Kunyit dan lengkuas d. Bawang dan cabai
2. Jahe sering digunakan dalam masakan dan minuman untuk memberikan rasa...?	a. Manis dan segar b. Asam dan pedas c. Pedas dan hangat d. Gurih dan asin
3. Lengkuas sering digunakan dalam masakan Indonesia, seperti...?	a. Nasi goreng dan mie goreng b. Sayur bayam dan tumis kangkung c. Rendang dan soto d. Puding dan kue
4. Apa manfaat lengkuas bagi tubuh?	a. Membuat cepat lapar b. Membantu pencernaan dan melawan bakteri c. Menyebabkan sakit kepala d. Menyegarkan napas seperti permen
5. Apa bagian dari tanaman kencur yang biasa digunakan?	a. Daun b. Bunga c. Batang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

	d. Rimpang
6. Di mana kencur banyak tumbuh?	a. Negara-negara dingin b. Gurun pasir c. Daerah tropis seperti Indonesia dan Thailand d. Kutub Utara
7. Kencur bisa membantu meredakan...	a. Sakit gigi b. Batuk c. Luka luar d. Mata merah
8. Apa warna khas dari kunyit?	a. Merah b. Hijau c. Kuning d. Cokelat
9. Apa nama senyawa dalam kunyit yang memberi warna kuning dan manfaat kesehatan?	a. Vitamin C b. Kurkumin c. Kalium d. Kafein
10. Kunyit sering digunakan untuk membuat makanan seperti...	a. Nasi kuning b. Es krim c. Roti tawar d. Jus jeruk

4.4.2.3 Beta Testing

Beta testing merupakan tahap pengujian lanjutan yang melibatkan pengguna akhir, dalam hal ini sebanyak 25 siswa kelas 5 MI Miftahul Jannah. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi dalam menyampaikan materi pembelajaran serta memahami respon siswa terhadap fitur-fitur interaktif yang tersedia. Untuk pengumpulan data, digunakan instrumen berupa kuesioner dengan skala Likert yang terdiri dari 5 poin jawaban, yaitu (1) Sangat Tidak Setuju, (2) Tidak Setuju, (3) Cukup, (4) Setuju, dan (5) Sangat Setuju. Melalui kuesioner ini, diperoleh data kuantitatif yang mencerminkan tingkat kepuasan dan pemahaman siswa terhadap aplikasi, yang selanjutnya dianalisis untuk menilai sejauh mana aplikasi telah memenuhi tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Pada kuesioner yang disediakan untuk para siswa terdapat 10 pertanyaan sebagai berikut



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 4 Pertanyaan Kuesioner untuk siswa

No	Pertanyaan
1	Aplikasi mudah digunakan
2	Petunjuk dalam aplikasi mudah untuk aku ikuti
3	Aku senang belajar tentang rempah-rempah melalui aplikasi ini.
4	Aku tahu lebih banyak tentang rempah-rempah setelah menggunakan aplikasi ini.
5	Model 3D rempah muncul dengan baik setelah aku mengarahkan ke maket rempah
6	Semua tombol di aplikasi ini bekerja dengan baik.
7	Aku bisa melihat model rempah dari berbagai arah (bisa diputar/zoom).
8	Pertanyaan kuis sudah sesuai dengan materi yang di pelajari di aplikasi
9	Aku bisa menjawab soal-soal yang diberikan setelah mencoba aplikasinya.
10	Aku lebih mudah mengingat nama-nama rempah setelah mencoba aplikasi ini.

4.4.3 Hasil Pengujian

Adapun hasil dari pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

4.4.3.1 Hasil Alpha Testing

Alpha testing dilakukan secara internal oleh peneliti untuk memastikan seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai rancangan. Pengujian ini menggunakan metode *black box* yang berfokus pada fungsionalitas sistem, seperti navigasi antar scene, tombol interaktif, sistem kuis, dan fitur pemindaian AR. Hasil pengujian fungsional ditampilkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Alpha Testing

Deskripsi	Yang diharapkan	Hasil yang dicapai	Hasil
Membuka Aplikasi	Logo aplikasi muncul saat aplikasi dibuka selama 2 detik	Logo aplikasi muncul saat aplikasi dibuka selama 2 detik	Berhasil
Tampilan Halaman Utama	Menampilkan halaman utama dengan semua elemen UI (logo,	Semua elemen UI tampil dengan benar	Berhasil.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Deskripsi	Yang diharapkan	Hasil yang dicapai	Hasil
	tombol, maskot) secara lengkap		
Menekan Tombol "Petualangan Rempah"	Aplikasi beralih ke panel petunjuk pemindaian AR.	Aplikasi berhasil membuka panel petunjuk pemindaian.	Berhasil.
Klik button "Mulai" pada panel petunjuk	Mengarahkan pengguna ke scene AR untuk deteksi objek rempah	Scene AR terbuka dengan benar	Berhasil
Deteksi Objek (dummy Rempah)	Kamera mengenali <i>dummy</i> , menampilkan model 3D, nama rempah, serta tombol lanjut	Berfungsi baik, objek dikenali, model 3D tampil dan UI lainnya tampil	Berhasil.
Memutar model 3D	Pengguna dapat memutar model 3D ke segala arah menggunakan gestur sentuh.	Rotasi model 3D berjalan lancar tanpa lag.	Berhasil.
Klik button 'Zoom in (+)'	Akan memperbesar 3D object	3D object memperbesar	Berhasil.
Klik button 'Zoom out (-)'	Akan memperkecil 3d object	3d object akan memperkecil	Berhasil.
Menekan tombol Lanjut pada scene AR	Memindahkan pengguna ke scene <i>Fun fact</i>	Memindahkan pengguna ke scene <i>Fun fact</i>	Berhasil.
Scene Fun Fact	Menampilkan informasi asal, fakta unik, dan kegunaan rempah	Semua konten dapat dibuka dan tampil sesuai	Berhasil.
Tombol Scan Ulang	Kembali ke deteksi objek untuk memulai ulang scan rempah	Berfungsi dengan baik, kembali ke scene AR	Berhasil.
Tombol Home	Kembali ke menu utama	Navigasi berjalan lancar	Berhasil.
Menekan Tombol "Permainan"	Membuka menu permainan berisi 2 pilihan: Menanam, Quiz.	Semua elemen UI tampil dengan benar	Berhasil.
Menekan Tombol Quiz	Menampilkan panel terkunci jika belum scan 4 rempah, jika sudah maka akan	Ketika belum scan 4 rempah maka akan muncul panel terkunci, jika sudah	Berhasil.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Deskripsi	Yang diharapkan	Hasil yang dicapai	Hasil
	menampilkan soal pertama dengan menampilkan pertanyaan dan 4 button pilihan ganda jawabannya	scan 4 rempah menampilkan soal pertama dengan menampilkan pertanyaan dan 4 button pilihan ganda jawabannya	
Memilih jawaban benar	Tombol jawaban berubah menjadi hijau, skor bertambah dan sound effect benar	Sistem memberikan umpan balik visual yang benar.	Berhasil.
Memilih jawaban salah	Tombol jawaban berubah menjadi merah, sound effect salah dan indikator nyawa berkurang.	Sistem memberikan umpan balik visual yang benar dan nyawa berkurang.	Berhasil.
Nyawa habis	Menampilkan halaman kalah, tombol coba lagi, dan skor yang didapat	Tampil halaman kalah, tombol coba lagi, dan skor yang didapat	Berhasil.
Menjawab soal terakhir	Menampilkan halaman hasil akhir kuis beserta total skor yang didapat.	Halaman hasil kuis berhasil ditampilkan dengan skor yang didapat	Berhasil.
Menekan Tombol “Koleksi Rempah”	Menampilkan halaman daftar rempah	Gambar rempah tampil	Berhasil.
Menekan Gambar Rempah	Mengarahkan ke halaman info rempah	Info rempah terbuka sesuai pilihan	Berhasil.
Halaman Info Rempah	Menampilkan detail rempah (asal, kegunaan, fakta unik)	Semua info tampil lengkap dan interaktif	Berhasil.
Menekan Tombol “kredit”	Menampilkan panel berisi informasi pembuat aplikasi	Panel muncul saat ditekan, dan bisa ditutup	Berhasil
Tombol Keluar	Menutup atau keluar dari aplikasi	Aplikasi keluar tanpa error	Berhasil

Pengujian dilanjutkan secara khusus pada fitur pemindaian AR untuk mengevaluasi performa sistem dalam mengenali objek rempah. Pengujian pertama mengukur jarak minimum dan maksimum di mana sistem dapat mendeteksi *dummy* rempah secara stabil. Hasilnya tercantum dalam Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian jarak

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Rempah	Jarak Minimum	Jarak Maksimum
Jahe	10 cm	40 cm
Kunyit	10 cm	40 cm
Kencur	10 cm	40 cm
Lengkuas	10 cm	40 cm

Selanjutnya, dilakukan pengujian dengan menempatkan keempat rempah secara bersamaan untuk mengetahui urutan objek yang terdeteksi terlebih dahulu. Setelah rempah pertama dikenali, objek disingkirkan, lalu proses dilanjutkan ke objek berikutnya. Pengujian dilakukan pada lima jarak berbeda (10 - 30 cm) dan tiga posisi kamera: tegak lurus, datar dari depan, dan miring 45°. Posisi awal objek dijelaskan pada Gambar 4.50, dan hasil lengkapnya ditampilkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian 4 Rempah

Posisi kamera	Jarak	Rempah ke-1 Muncul	Rempah ke-2	Rempah ke-3	Rempah ke-4
Tegak Lurus (<i>Top View</i>)	H	Kencur	Kunyit	Lengkuas	Jahe
	15 cm	Kencur	Jahe	Kunyit	Lengkuas
	20 cm	Kencur	Jahe	Kunyit	Lengkuas
	25 cm	Kunyit	Lengkuas	Jahe	Kencur
	30 cm	Kunyit	Kencur	Lengkuas	Jahe
Depan (<i>Front View</i>)	10 cm	Lengkuas	Kunyit	Jahe	Kencur
	15 cm	Jahe	Lengkuas	Kunyit	Kencur
	20 cm	Jahe	Lengkuas	Kunyit	Kencur
	25 cm	Lengkuas	Jahe	Kunyit	Kencur
	30 cm	Lengkuas	Jahe	Kunyit	Kencur
Miring 45 Derajat	10 cm	Jahe	Lengkuas	Kunyit	Kencur
	15 cm	Jahe	Kunyit	Lengkuas	Kencur
	20 cm	Jahe	Lengkuas	Kunyit	kencur
	25 cm	Jahe	Kencur	Lengkuas	Kunyit
	30 cm	Jahe	Lengkuas	Kunyit	Kencur

4.4.3.2 Hasil Pre-test dan Post-test

Hasil analisis uji beda dua sampel berpasangan (paired samples t-test) yang dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi Rempah Kita terhadap peningkatan pemahaman siswa. Uji ini membandingkan nilai rata-rata pre-test dan post-test yang diberikan kepada siswa kelas 5 MI sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembelajaran berbasis *augmented reality*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Analisis dilakukan menggunakan *software* statistik, dengan tujuan untuk mengukur apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua hasil tersebut. Hasil pengujian kemudian ditampilkan dalam bentuk narasi statistik serta grafik perbandingan nilai rata-rata pre-test dan post-test guna memperkuat pemaparan data. Berdasarkan output uji menggunakan *software* statistik, diperoleh hasil sebagai berikut

a. *Paired Samples Statistics*

Tabel 4. 8 Tabel Paired Samples Statistics

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test	7.00	25	1.291	0.258
	Post test	7.92	25	1.256	0.251

Berdasarkan output uji menggunakan *software* statistik, diperoleh hasil nilai rata-rata pre-test adalah 7.00, dengan simpangan baku 1.291. Sedangkan nilai rata-rata post-test adalah 7.92, dengan simpangan baku 1.256.

b. *Paired Samples Correlations*

Tabel 4. 9 Tabel Paired Samples Correlations

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre test & Post test	25	0.745	0.000

Berdasarkan output uji menggunakan *software* statistik, diperoleh hasil Korelasi antara nilai pre-test dan post-test adalah 0.745, dengan signifikansi 0.000.

c. *Paired Samples Test* (Uji t Berpasangan)

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 10 Tabel Paired Samples Test

Paired Samples Test				
	Paired Differences			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
				Lower
Pair 1 Pre test - Post test	-.920	.909	.182	-1.295

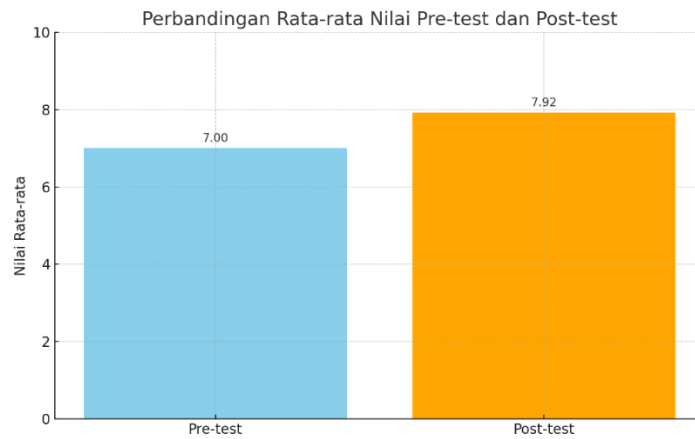
Paired Samples Test					
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Pre test - Post test	-.545	-5.059	24	.000

Diperoleh hasil selisih rata-rata nilai (mean difference) sebesar -0.920. Pada Hasil uji t menunjukkan nilai $t = -5.059$ dengan signifikansi (2-tailed) $= 0.000$. Interval kepercayaan 95% terhadap selisih nilai berada pada rentang -1.295 hingga -0.545.

Untuk memperjelas perbedaan nilai antara *pre-test* dan *post-test*, disajikan visualisasi berupa diagram batang. Diagram ini menunjukkan rata-rata skor yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran “RempahKita”, sehingga memudahkan dalam melihat dan memahami peningkatan hasil belajar secara lebih jelas dan informatif.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 51 Grafik *pre-test* dan *post-test*

4.4.3.3 Hasil Beta Testing

Pengujian melibatkan 25 siswa kelas 5 MI Miftahul Jannah. Kuesioner yang diberikan bersifat kuesioner tertutup dengan 4 pilihan jawaban yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup, setuju, dan sangat setuju. Hasil pengujian dari kuesioner tersebut tercantum dalam Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil *Beta Tesing* Siswa

No	Pertanyaan					
1	Aplikasi mudah digunakan					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			4	7	14
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			12	28	70
	Presentase	$\frac{110}{125} \times 100 = 88\%$ (Sangat setuju)				
2	Petunjuk dalam aplikasi mudah untuk aku ikuti					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			5	8	12
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			15	32	60
	Presentase	$\frac{107}{125} \times 100 = 85,6\%$ (Sangat setuju)				



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3	Aku senang belajar tentang rempah-rempah melalui aplikasi ini.					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			1	11	13
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			3	44	65
	Presentase	$\frac{112}{125} \times 100 = 89,6\%$ (Sangat setuju)				
4	Aku tahu lebih banyak tentang rempah-rempah setelah menggunakan aplikasi ini.					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			4	8	13
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			12	32	65
	Presentase	$\frac{109}{125} \times 100 = 87,2\%$ (Sangat setuju)				
5	Model 3D rempah muncul dengan baik setelah aku mengarahkan ke maket rempah					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			2	13	10
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			6	52	50
	Presentase	$\frac{108}{125} \times 100 = 86,4\%$ (Sangat setuju)				
6	Semua tombol di aplikasi ini bekerja dengan baik.					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			3	9	13
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			9	36	65
	Presentase	$\frac{110}{125} \times 100 = 88\%$ (Sangat setuju)				
7	Aku bisa melihat model rempah dari berbagai arah (bisa diputar/zoom).					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			2	10	13
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			6	40	65
	Presentase	$\frac{111}{125} \times 100 = 88,8\%$ (Sangat setuju)				

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

8	Pertanyaan kuis sudah sesuai dengan materi yang di pelajari di aplikasi					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			3	12	10
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			9	48	50
	Presentase	$\frac{107}{125} \times 100 = 85,6\%$ (Sangat setuju)				
9	Aku bisa menjawab soal-soal yang diberikan setelah mencoba aplikasinya.					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			5	9	11
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			15	36	55
	Presentase	$\frac{106}{125} \times 100 = 84,8\%$ (Sangat setuju)				
10	Aku lebih mudah mengingat nama-nama rempah setelah mencoba aplikasi ini.					
	Jawaban	STS	TS	C	S	SS
	Jumlah responden			7	9	9
	Hasil (Jumlah responden x Skala Nilai)			21	36	45
	Presentase	$\frac{102}{125} \times 100 = 81,6\%$ (Sangat setuju)				

4.4.4 Analisis Pengujian

Dari hasil alpha testing dan beta testing, kesimpulan dapat diambil dari masing-masing tahap pengujian. Berikut ini adalah hasil analisis dari pengujian yang telah dilakukan

4.4.4.1 Analisis Alpha Testing

Tahap alpha testing dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan fungsional aplikasi secara internal sebelum digunakan oleh pengguna akhir. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan oleh peneliti, seluruh komponen aplikasi, termasuk tombol navigasi, transisi antar scene, sistem kuis, koleksi rempah, dan panel informasi, telah berjalan sesuai dengan perancangan. Objek 3D yang



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ditampilkan dalam fitur *augmented reality* juga muncul sesuai dengan *dummy* rempah yang dikenali. Dengan demikian, aplikasi secara fungsional dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap beta testing.

Pengujian lebih lanjut difokuskan pada fitur inti, yaitu sistem pemindaian berbasis *augmented reality*. Evaluasi dilakukan untuk dua aspek utama, yakni efektivitas jarak deteksi dan urutan kemunculan objek. Tujuannya adalah untuk memastikan kestabilan deteksi model 3D dalam kondisi penggunaan yang bervariasi.

Berdasarkan hasil pengujian jarak deteksi yang dicantumkan dalam Tabel 4.6 sistem AR mampu mengenali keempat objek rempah pada rentang minimum 10 cm hingga maksimum 40 cm. Meskipun sistem tetap dapat melakukan deteksi hingga jarak 40 cm, performa mulai menurun setelah melewati jarak 30 cm. Penurunan ini ditandai dengan keterlambatan dalam menampilkan model 3D serta ketidakstabilan tampilan saat objek bergerak. Rentang 15–25 cm terbukti sebagai jarak paling optimal, di mana sistem mampu mengenali objek dengan cepat dan model tampil stabil di layar perangkat.

Analisis lebih lanjut pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa urutan kemunculan objek rempah saat diletakkan secara bersamaan dipengaruhi oleh sudut pandang kamera serta karakteristik fisik masing-masing rempah. Pada sudut Tegak Lurus (Top View), objek Kencur dan Kunyit cenderung lebih sering terdeteksi pertama kali. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh bentuk kencur yang lebih kompak dan warna kunyit yang mencolok, memudahkan sistem dalam mengenali pola visual objek dari atas. Selain itu, sudut ini meminimalkan oklusi (penutupan antar objek), sehingga semua *dummy* terlihat jelas oleh kamera.

Sebaliknya, pada sudut Datar dari Depan (Front View) dan Miring 45 Derajat, objek Jahe dan Lengkuas cenderung lebih sering terdeteksi lebih awal. Hal ini disebabkan oleh dua faktor utama. Pertama, bentuk fisik jahe dan lengkuas yang cenderung lebih besar dan menonjol menghasilkan lebih banyak titik fitur (feature points) yang dapat dikenali dari sudut horizontal atau diagonal. Kedua, konfigurasi penempatan objek sebagaimana dijelaskan pada Gambar 4.50 menunjukkan bahwa jahe dan lengkuas berada di posisi depan, sehingga sistem secara otomatis memprioritaskan objek yang paling terlihat tanpa tertutup oleh objek lain.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa performa sistem AR paling optimal pada jarak 20 cm, dengan sudut Tegak Lurus sebagai sudut pandang paling stabil untuk mengenali semua jenis rempah secara merata. Sementara itu, sudut Miring 45 Derajat unggul dari sisi kecepatan deteksi untuk objek berprofil besar. Data ini dapat dijadikan acuan dalam penyusunan panduan penggunaan aplikasi serta sebagai bahan evaluasi untuk optimalisasi sistem deteksi ke depannya.

4.4.4.2 Analisis Pre-test dan Post-test

Analisis ini dilakukan untuk menginterpretasikan hasil uji beda dua sampel berpasangan (paired sample t-test) terhadap nilai pre-test dan post-test siswa setelah menggunakan aplikasi “RempahKita” berbasis *augmented reality*. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan pemahaman siswa secara signifikan setelah intervensi pembelajaran menggunakan aplikasi tersebut.

a. *Paired Samples Statistics*

Hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata nilai pre-test siswa adalah 7.00 dengan simpangan baku sebesar 1.291. Sementara itu, rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 7.92 dengan simpangan baku 1.256. Peningkatan nilai ini mengindikasikan adanya perubahan pada tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi. Kenaikan sebesar 0.92 poin pada nilai rata-rata menunjukkan bahwa siswa secara umum mengalami peningkatan kemampuan setelah proses pembelajaran berbasis *augmented reality*.

b. *Paired Samples Correlations*

Hasil analisis korelasi antara nilai pre-test dan post-test menunjukkan nilai korelasi sebesar 0.745 dengan tingkat signifikansi 0.000. Nilai korelasi ini tergolong dalam kategori kuat dan positif, yang berarti bahwa terdapat hubungan yang konsisten antara skor pre-test dan post-test. Dengan kata lain, siswa yang memiliki skor awal tinggi cenderung juga memperoleh skor tinggi setelah penggunaan aplikasi, dan demikian pula sebaliknya. Tingkat signifikansi $0.000 < 0.05$ menunjukkan bahwa hubungan antara kedua nilai tersebut adalah signifikan secara statistik, sehingga dapat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

disimpulkan bahwa peningkatan yang terjadi bukan disebabkan oleh faktor kebetulan.

c. *Paired Samples Test* (Uji t Berpasangan)

Hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai pre-test dan post-test sebesar -0.920, yang berarti nilai post-test lebih tinggi dari pre-test. Nilai t hitung = -5.059 dengan derajat kebebasan (df) = 24 dan nilai signifikansi (2-tailed) = 0.000.

Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai pre-test dan post-test. Artinya, penggunaan aplikasi Rempah Kita memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan pemahaman siswa.

Selain itu, rentang interval kepercayaan 95% terhadap selisih nilai berada pada -1.295 hingga -0.545, yang tidak mencakup angka nol. Hal ini memperkuat bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kedua skor, dan bahwa aplikasi ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

4.4.4.3 Analisis Beta Testing

Berikut ini adalah analisis terhadap setiap pernyataan yang telah diisi menggunakan metode skala Likert, berdasarkan hasil uji beta yang dilakukan oleh siswa.

- a. Pernyataan "Aplikasi mudah digunakan". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 14 orang memberikan penilaian sangat setuju, 7 orang menilai baik, dan 4 orang menilai cukup. Pada pernyataan ini diperoleh persentase sebesar 88%, yang berada dalam kategori sangat setuju. Artinya, mayoritas siswa merasa aplikasi mudah digunakan tanpa kendala berarti dalam navigasi maupun interaksi.
- b. Pernyataan "Petunjuk dalam aplikasi mudah untuk aku ikuti". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 12 responden menyatakan sangat setuju, 8 menyatakan setuju, dan 5 orang menilai cukup. Persentase total sebesar 85,6% menempatkan pernyataan ini dalam kategori sangat setuju, yang menunjukkan bahwa petunjuk dalam aplikasi dapat dipahami dengan baik oleh pengguna.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- c. Pernyataan "Aku senang belajar tentang rempah-rempah melalui aplikasi ini". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 13 responden memberikan penilaian sangat setuju, 11 orang menilai setuju, dan 1 orang memberikan penilaian cukup. Persentase yang dicapai adalah 89,6%, yang tergolong sangat setuju. Hal ini menandakan bahwa aplikasi berhasil menarik minat belajar siswa terhadap rempah-rempah.
- d. Pernyataan "Aku tahu lebih banyak tentang rempah-rempah setelah menggunakan aplikasi ini". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, Responden yang memberikan nilai sangat setuju sebanyak 13 orang, setuju 8 orang, dan cukup 4 orang. Hasil persentase sebesar 87,2% mengindikasikan bahwa aplikasi mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai rempah-rempah secara signifikan.
- e. Pernyataan "Model 3D rempah muncul dengan baik setelah aku mengarahkan ke maket rempah". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 10 orang menilai sangat setuju, 13 orang setuju, dan 2 orang cukup. Dengan nilai 86,4%, pernyataan ini masuk dalam kategori sangat setuju, yang berarti fitur AR pada aplikasi berfungsi dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi pengguna.
- f. Pernyataan "Semua tombol di aplikasi ini bekerja dengan baik". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 13 orang memberikan penilaian sangat setuju, 9 orang menilai setuju, dan 3 orang menilai cukup. Persentase keseluruhan untuk pernyataan ini adalah 88%, yang berada pada kategori sangat setuju. Ini menunjukkan bahwa fitur tombol dalam aplikasi telah bekerja secara optimal sesuai fungsinya.
- g. Pernyataan "Aku bisa melihat model rempah dari berbagai arah (bisa diputar/zoom)". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 13 responden memberikan penilaian sangat setuju, 10 responden menilai setuju, dan 2 responden menilai cukup. Dengan persentase sebesar 88,8%, pernyataan ini masuk dalam kategori sangat setuju, yang berarti fitur rotasi dan zoom pada model 3D rempah sangat membantu dalam proses eksplorasi objek oleh pengguna.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- h. Pernyataan "Pertanyaan kuis sudah sesuai dengan materi yang dipelajari di aplikasi". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, 10 orang memberikan penilaian sangat setuju, 12 orang menilai setuju, dan 3 orang menilai cukup. Persentase yang diperoleh adalah 85,6%, yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Hal ini menunjukkan bahwa konten kuis cukup relevan dengan materi pembelajaran yang ditampilkan dalam aplikasi.
- i. Pernyataan "Aku bisa menjawab soal-soal yang diberikan setelah mencoba aplikasinya". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 11 orang menilai sangat setuju, 9 orang menilai setuju, dan 5 orang menilai cukup. Dengan persentase 84,8%, pernyataan ini berada dalam kategori setuju menuju sangat setuju, yang mengindikasikan bahwa mayoritas siswa merasa dapat menjawab soal dengan baik setelah mempelajari materi dari aplikasi.
- j. Pernyataan "Aku lebih mudah mengingat nama-nama rempah setelah mencoba aplikasi ini". Berdasarkan hasil kuesioner dari 25 responden, sebanyak 9 responden memberikan penilaian sangat setuju, 9 orang menilai setuju, dan 7 orang menilai cukup. Pernyataan ini memperoleh persentase 81,6%, yang juga termasuk sangat setuju. Ini menunjukkan bahwa aplikasi memberikan dampak positif dalam membantu siswa mengingat nama-nama rempah, meskipun masih dapat ditingkatkan lebih lanjut.

4.5 Distribusi

Setelah aplikasi pembelajaran interaktif ini melewati proses pengujian alpha dan beta, produk akhir dikemas dalam format Android (.apk) dengan ukuran 105 MB. File aplikasi kemudian diunggah ke Google Drive dan tautan unduhannya dibagikan kepada pihak MI Miftahul Jannah sebagai pengguna sasaran. Langkah ini bertujuan agar guru dapat mengunduh aplikasi secara langsung sebagai media pendukung pembelajaran di sekolah. Selain file aplikasi, peneliti juga menyerahkan satu set *dummy* rempah kepada pihak sekolah, agar fitur *Augmented Reality* pada aplikasi dapat digunakan secara optimal dalam kegiatan belajar mengajar.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan proses pengembangan, implementasi, dan pengujian aplikasi “RempahKita”, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- d. Aplikasi pembelajaran interaktif berbasis *augmented reality* (AR) ini berhasil dikembangkan dengan mengikuti tahapan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari enam langkah: perumusan konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi.
- e. Penggunaan teknologi Vuforia Model Target memungkinkan aplikasi untuk mengenali objek fisik berupa *dummy* rempah-rempah (seperti jahe, kunyit, lengkuas, dan kencur), yang kemudian menampilkan model 3D secara interaktif dan real-time.
- f. Aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur pendukung, seperti panel informasi aroma dan rasa, fakta menarik (*Fun Fact*), serta kuis untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna.
- g. Alpha testing menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan lancar tanpa ditemukan kesalahan besar (*major error*) selama pengujian internal.
- h. Hasil beta *testing* bersama siswa menunjukkan tanggapan yang positif, terutama dalam hal kemudahan penggunaan, tampilan visual yang menarik, serta interaksi yang menyenangkan.
- i. Hasil dari *pre test* dan *post test* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi, yang mengindikasikan bahwa media ini efektif dalam mengenalkan berbagai jenis rempah



5.2 Saran

Berdasarkan pengalaman selama proses pembuatan dan pengujian aplikasi, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan ke depannya:

- a. Menambah variasi jenis rempah, saat ini aplikasi hanya mencakup empat jenis rempah. Pengembangan lebih lanjut dapat menambahkan rempah-rempah lokal lainnya agar cakupan materi lebih luas sekaligus memperkaya konten edukatif yang tersedia dalam aplikasi.
- b. Menambahkan variasi kuis agar lebih menarik, kuis yang tersedia saat ini masih terbatas pada pilihan ganda dengan jumlah soal yang tetap. Ke depannya, kuis dapat dikembangkan dengan jenis soal yang lebih beragam seperti drag-and-drop, mencocokkan gambar, atau mini-game edukatif agar pengguna tidak cepat bosan.
- c. Meningkatkan fitur umpan balik pada kuis, saat ini, umpan balik hanya berupa perubahan warna dan suara. Pengembangan ke depan dapat menambahkan penjelasan singkat setelah pengguna menjawab soal, agar pengguna memahami alasan jawaban mereka benar atau salah.
- d. Menambahkan suara narasi pada teks deskripsi, penambahan elemen narasi audio pada materi akan membuat pengalaman belajar terasa lebih hidup dan menarik. Hal ini juga dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dalam memahami materi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, S.W., Alpian, Y., Prihamdani, D. dan Winarsih, E., 2021. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), pp.5313–5327. doi:10.31004/basicedu.v5i6.1636.
- Astuti, I. A. dan Mahardika, A. G. 2021. Pengembangan dan Testing Marker 3D Printed Model pada Aplikasi Augmented Reality Planet Tata Surya. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 10(3), pp. 701-711.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan, 2020. Transformasi Rempah Nusantara Di Era Industri 4.0. [online] Tersedia di: <https://www.pom.go.id/siaran-pers/transformasi-rempah-nusantara-di-era-industri-4-0> [Diakses 14 Januari 2025].
- Badan Pusat Statistika, 2025. Berat Bersih Ekspor Bulanan Hasil Pertanian Menurut Komoditas (Ribu Ton), 2024. [online] Tersedia di: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjMxMSMy/berat-bersih-ekspor-bulanan-hasil-pertanian-menurut-komoditas---ribu-ton-.html> [Diakses 14 Januari 2025].
- Badan Pusat Statistika, 2025. Nilai Ekspor Bulanan Hasil Pertanian Menurut Komoditas (Juta US\$), 2024. [online] Tersedia di: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjMxMCMY/nilai-ekspor-bulanan-hasil-pertanian-menurut-komoditas---juta-us--.html> [Diakses 14 Januari 2025].
- Burhanuddin, I. dan Sukirman, 2024. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Flowchart. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), pp.479–488. Tersedia di: <https://jurnalididaktika.org>.
- Fadhlika, P.D., Widyasari, D. dan Nisa, D.A., 2023. Upaya Pengenalan Rempah-Rempah Indonesia pada Anak Usia 7-10 Tahun Melalui Board Game Edukatif. *Jurnal Nawala Visual*, 4(2), pp.85–93. Tersedia di: <https://jurnal.idbbali.ac.id/index.php/nawalavisual>.
- Gunawan, S. dan Prabowo, Y.D., 2022. Pembangunan Aplikasi Pengenalan Rempah Rempah Indonesia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Kalbisiana: Jurnal Mahasiswa Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis*, 8(1), pp.1113–1122.
- Kahl, D. and Krüger, A., 2023. Using abstract tangible proxy objects for interaction in optical see-through augmented reality. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.05836>
- Lee, K. & Herman. 2023. Penerapan Metode MDLC dalam Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality untuk Mengenal Jenis-Jenis Sambal



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Indonesia, *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 6(2), pp. 272-284. eISSN: 2621-1467

- Lestari, N., 2023. *Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Yogyakarta: PT Penamuda Media. Tersedia di: <https://anyflip.com/tdezn/uloc/basic>.
- Lestari, S.P., Nufus, H. dan Muhandaz, R., 2021. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Masalah Kontekstual pada Materi Himpunan untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), pp.183–201.
- Mandarani, P., Wilis, A. P. dan Swara, G. Y. 2021. Pengaruh Point Vuforia Object Scanner Terhadap Karakteristik 3D Object untuk Menampilkan Informasi Berbasis Augmented Reality. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 2(4), pp. 304-309.
- Monteiro, K., Vatsal, R., Chulpongsatorn, N., Parnami, A. and Suzuki, R., 2023. Teachable reality: Prototyping tangible augmented reality with everyday objects by leveraging interactive machine teaching. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.11046>
- Permana, R., Mandala, E. P. W., Putri, D. E. dan Yanto, M. 2023. Augmented Reality dengan Model Generate Target dalam Visualisasi Objek Digital pada Media Pembelajaran. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 30(1), pp. 7-13.
- Putri, A.Z.H., Wibawa, S.C. dan Ruhana, A., 2021. Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Bumbu dan Rempah Berbasis Augmented Reality Bernama “World of Herbs and Spices”. *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 12(2), pp.70–80. doi:10.23887/jppkk.v12i2.36016.
- Rassyi, S.F. dan Isro’ullaili, 2024. *Belajar di Dunia Virtual: Membangun Media Pembelajaran Augmented Reality dengan Unity 3D*. Yogyakarta: PT Penamuda Media. ISBN: 978-6238686-08-7.
- Rismarinandyo, M.Y., Dewojati, R.W.W., Azizah, N. dan Umardi, F.K., 2023. Board Game Sebagai Media Pembelajaran Rempah-Rempah Khas Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Teknik Informatika dan Desain Komunikasi Visual*, 2(1), pp.70–77.
- Rofi’i, A., Saputra, D.S., Yonanda, D.A., dan Febriyanto, B., 2023. Implementasi Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(1), pp.344–350. doi:10.31949/jee.v6i1.4754.
- Royyani, M.F., Setiawan, M., Hidayat, A., dkk., 2023. *Rempah Nusantara: Perjalanan Penyintas Peradaban*. Jakarta Pusat: Penerbit BRIN. ISBN: 978-623-8372-14-0.
- Samosir, N.A., 2023. Hubungan Antara Pretest dan Posttest Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas VII B Di Mts Alwashliyah. *Edunomika*.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Suasapha, A.H. (2020). Skala Likert untuk Penelitian Pariwisata; Beberapa Catatan untuk Menyusunnya Dengan Baik. *Jurnal Kepariwisata*, 19(1), pp. 29-40. P-ISSN: 1412-5498, E-ISSN: 2581-1053. DOI: <https://doi.org/10.52352/jpar.v19i1.407>.

Supriyanto, A., 2021. Metodologi Penelitian Ditinjau Dari Model-Model Penelitian. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Rekayasa, Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ). Jurnal Ilmiah Arsitektur*.

Tahir, M.M. dan Amaliah, N., 2023. *Bumbu Rempah Penggugah Cita Rasa*. Purbalingga: Eureka Media Aksara. ISBN: 978-623-151-250-5

Talikan, A.I., Salapuddin, R., Aksan, J.A., Rahimulla, R.J., Ismael, A., Jimlah, R., Idris, N., Dammang, R.B., Jamar, D.A., Sarahadil, E. dan Ajan, R.A., 2024. On Paired Samples T-Test: Applications, Examples and Limitations. *Ignatian International Journal for Multidisciplinary Research*, 2(4), pp.943–951. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10987546>

Tongprasom, K., Boongsood, W., Boongsood, W. dan Pipatchotitham, T. 2021. Comparative Study of an Augmented Reality Software Development Kit Suitable for Forensic Medicine Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(1), pp. 10-15.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Siti Fajriyatis Solikha

Lahir di Jakarta pada 20 juli 2003, sebagai anak pertama dari dua bersaudara. Lulus dari MI Miftahul Jannah pada tahun 2015, kemudian melanjutkan Pendidikan di SMP YAPINK Bekasi dan lulus tahun 2018, dan melanjutkan di SMK Islam PB. Soedirman 1 Jakarta dan lulus pada tahun 2021. Saat ini menempuh pendidikan sebagai mahasiswa D4 Teknik Multimedia Digital, jurusan Teknik Informatika dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Wawancara telah dilaksanakan pada tanggal 17 Januari 2025 bersama Ibu Wingga Maulidia, S.Pd., seorang guru di SD MI Miftahul Jannah. Kegiatan ini berlangsung di lingkungan sekolah dan bertujuan untuk menggali informasi seputar kebutuhan serta pandangan terhadap penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *augmented reality* (AR), khususnya dalam penyampaian materi rempah-rempah kepada siswa. Dalam sesi wawancara, Ibu Wingga menyampaikan berbagai pandangan penting terkait kondisi pembelajaran di kelas, tantangan yang dihadapi siswa dalam memahami materi, serta harapan terhadap hadirnya media pembelajaran yang mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa. Informasi yang diperoleh dari wawancara ini menjadi landasan dalam perancangan produk multimedia interaktif yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa maupun guru di sekolah tersebut.

Keterangan	Transkrip
Peneliti	Apakah ada dalam kurikulum pembelajaran yang membahas pengenalan rempah rempah
Bu Wingga	Ada, di mata pelajaran P5RA membahas tentang rempah dan kegiatan menanam
Peneliti	Apa saja media atau metode atau kegiatan khusus di sekolah yang telah digunakan untuk mengenalkan rempah-rempah kepada siswa?
Bu Wingga	Dengan menanam
Peneliti	Menurut Ibu, seberapa penting bagi siswa untuk mengenal rempah-rempah?
Bu Wingga	Sangat penting ya karena itu kan kekayaan alam kita ya
Peneliti	Apakah Ibu merasa siswa sudah cukup memahami berbagai jenis rempah-rempah?
Bu Wingga	Sebagian ada sebagian tidak ya
Peneliti	Apakah siswa mengalami kesulitan dalam membedakan jenis rempah-rempah tertentu? Jika iya, apa saja yang sering membingungkan?



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Bu Wingga	Iyaa dari bentuknya dan warnanya mungkin
Peneliti	Bagaimana pendapat Ibu tentang penggunaan teknologi, seperti multimedia interaktif, untuk membantu pembelajaran?
Bu Wingga	Kalau medianya menarik dan bisa 3D, saya yakin akan lebih mudah dipahami anak. Mereka bisa lebih ingat hal-hal yang unik dan visual seperti itu.
Peneliti	Pernahkah sekolah Ibu menggunakan aplikasi berbasis teknologi, seperti <i>augmented reality</i> , dalam pembelajaran?
Bu Wingga	Belum, tapi saya sangat mendukung penggunaan teknologi seperti itu.
Peneliti	Menurut Ibu, apakah siswa akan lebih tertarik jika pembelajaran tentang rempah-rempah disajikan dengan gambar dan multimedia interaktif?
Bu Wingga	Kalau medianya menarik dan bisa 3D, saya yakin akan lebih mudah dipahami anak. Mereka jadi bisa lebih ingat hal-hal yang unik dan visual seperti itu.
Peneliti	Apa saja jenis rempah-rempah yang menurut Ibu penting dikenalkan kepada siswa?
Bu Wingga	Jahe, kunyit mungkin akan bagus
Peneliti	Menurut Ibu, bagaimana cara terbaik untuk meningkatkan minat siswa dalam mempelajari rempah-rempah?
Bu Wingga	Media belajar yang menyenangkan. Bisa juga membawa sampel rempah asli ke kelas, atau menggunakan gambar dan video. Itu bisa membantu.
Peneliti	Apa hambatan yang biasanya dihadapi saat mengajarkan siswa tentang topik rempah-rempah?
Bu Wingga	Sebenarnya tidak terlalu ada. Siswa masih cukup semangat. Kalau pun ada hambatan, paling hanya karena mereka suka lupa nama-nama rempahnya.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Wawancara dilakukan dengan siswa kelas 5 SD MI Miftahul Jannah pada tanggal 17 Januari 2025 di lingkungan sekolah. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh gambaran langsung mengenai pemahaman dan pengalaman siswa terkait materi pembelajaran rempah-rempah serta penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi.

Keterangan	Transkrip
Peneliti	Kalian tahu ga sih apa itu rempah-rempah? Bisa sebutkan contohnya?
Zahra (Murid 1) Zamira (Murid 2) Gris (Murid 3) Faras (Murid 4) Faqih (Murid 5) Majid (Murid 6)	M1: Gatau. Daun salam, daun jeruk, baru itu doang. M2: Gatau deh. Kencur, jahe. M3: Ga. M6: Belum diajarin. M5: Bumbu-bumbu. Daun jeruk. M4: Jahe, rempah-rempah itu jahe.
Peneliti	Coba dari gambar ini, ada yang kalian tahu ga?
M5 M2 M1 M3 M4 M6	M5: Itu kayu manis. Apa itu, kacang ketumbar? Eh, bukan deh. M2: Yang ini kayu, tapi gatau kayu apa. Biji lada. M1: Kayu jati. Pernah liat tapi ga tau namanya. M3: Bintang. Taunya kayu manis. M4: Ga mungkin lah ini kacang ketumbar. M6: Ngga.
Peneliti	Kalian selama ini tahu rempah-rempah dari mana sih?
M1, M2, M5, M4, M6, M3	M1, M2, M5, M4, M6: Dari mama/ibu. M3: Dari nenek, tapi lupa lagi.
Peneliti	Menurut kalian, rempah-rempah itu penting ga sih untuk dipelajari?



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

M6	M6: Penting, kalau mau buat masak.
M3	M3: Kayanya penting.
M2	M2: Biasa aja.
Peneliti	Kalian tahu kegunaan rempah-rempah selain untuk masak? Apa saja manfaatnya?
M3	M3: Buat jus. Buat menghangatkan tubuh.
M1	M1: Buat obat.
M4	M4: Bisa buat masak-masakan.
M5	M5: Buat mainan.
Peneliti	Apakah kamu pernah melihat atau memegang rempah-rempah seperti jahe atau kunyit? Bisa membedakannya?
M3, M2, M5, M6, M6	M3: Cuma megang doang, ga bisa bedain. M2: Karena bentuknya mirip semua. M5, M6, M4: Bisa, dari bentuknya bisa bedain.
Peneliti	Menurut kamu, belajar dari buku itu seru atau membosankan?
M2	M2: Bosen.
M4	M4: Biasa aja sih.
M6	M6: Seru aja.
M3	M3: Ga terlalu bosen.
M1	M1: Ga seru.
Peneliti	Kalau belajar dengan cara melihat gambar bergerak, apa itu akan lebih seru?
M2	M2: Tertarik.
Peneliti	Pernahkah kamu melihat benda digital seperti gambar 3D di layar handphone? Bagaimana menurut kamu?
M1, M2, M3, M4, M5, M6	M4: Pernah, di Choki-Choki. Menarik, seru. M3: Di McD. M1: Pernah. M5: Biasa aja sih. M2, M6: Ga pernah.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Peneliti	Kalau rempah-rempah bisa muncul di layar HP sebagai gambar 3D dan bisa dilihat dari berbagai sisi, apa itu akan membantu kamu mengenalnya dan mengingatnya?
M1, M2 M6 M4 M5	M1: Biasanya lebih gampang inget ya. M2: Iya, lebih gampang ingetnya. M6: Lumayan menarik. M4: Sama aja. M5: Biasa aja.
Peneliti	Menurut kamu, apa yang membuat belajar tentang rempah-rempah jadi seru?
M4, M1, M3, M2, M5	M4: Ngambil rempahnya dari sumber. M1: Mungkin pas lagi dimasak aja. M3: Lihat nenek aku lagi masak. M2 : Seru jadi bisa belajar masak M5: Bisa lebih mengerti tentang rempah
Peneliti	Apa kamu ingin tahu lebih banyak tentang rempah-rempah?
M6, M4, M5, M1, M2,	M6: M6: Pngen, pngen tau semuanya. M4: Pngen M2: Tertarik M5: Biasa aja sih.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

MODUL AJAR

PROYEK PENGUATAN PROFIL PELAJAR PANCASILA (P5)

DAN PROFIL PELAJAR RAHMATAN LIL ALAMIN

INFORMASI UMUM
A. IDENTITAS MODUL Identitas Penyusun: Wingga Maulidia, S.Pd. Instansi: MI Miftahul Jannah Tahun Penyusunan: 2025 Jenjang Sekolah: Sekolah Dasar (SD) Fase: A Kelas: 5 (Lima) Tema: Menanam Rempah-Rempah Topik: Mengenal dan Menanam Kunyit, Kencur, Jahe, dan Lengkuas Alokasi Waktu: 4 x 35 Menit
B. KOMPETENSI AWAL - Siswa dapat memahami pentingnya rempah-rempah dalam kehidupan sehari-hari. - Siswa dapat mengenali jenis-jenis rempah seperti kunyit, kencur, jahe, dan lengkuas. - Siswa dapat menanam dan merawat tanaman rempah-rempah dengan baik.
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA DAN PELAJAR RAHMATAN LILALAMIN - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia Menyadari bahwa tanaman rempah merupakan anugerah Tuhan yang dapat dimanfaatkan. - Berkebhinekaan Global Menghargai budaya Indonesia yang kaya akan rempah-rempah. - Gotong Royong Bekerja sama dalam menanam dan merawat rempah-rempah.
D. ALAT dan BAHAN - Bibit kunyit, kencur, jahe, dan lengkuas - Pot atau lahan tanah - Tanah subur dan pupuk - Alat berkebun (cangkul kecil, sekop, dan sprayer)



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar dan video edukatif tentang rempah-rempah
E. TARGET PESERTA DIDIK
Reguler
F. MODEL PEMBELAJARAN
Model pembelajaran tatap muka
KOMPETENSI INTI
A. TUJUAN PEMBELAJARAN
- Peserta didik dapat memahami pentingnya rempah-rempah dalam kehidupan sehari-hari. - Peserta didik dapat mengenali jenis-jenis rempah seperti kunyit, kencur, jahe, dan lengkuas. - Peserta didik dapat menanam dan merawat tanaman rempah-rempah dengan baik.
B. KRITERIA KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN
- Mampu menjelaskan manfaat rempah-rempah dalam kehidupan sehari-hari. - Mampu menanam dan merawat kunyit, kencur, jahe, dan lengkuas dengan benar. - Menunjukkan sikap gotong royong dalam menanam dan merawat tanaman rempah.
C. PEMAHAMAN BERMAKNA
Melalui proyek ini, peserta didik diajak untuk memahami peran rempah-rempah dalam kehidupan sehari-hari, baik sebagai bumbu dapur, obat tradisional, maupun bagian dari budaya Indonesia. Dengan menanam sendiri rempah-rempah, peserta didik akan belajar tentang proses pertumbuhan tanaman dan pentingnya menjaga kelestarian sumber daya alam.
D. PERTANYAAN PEMANTIK
- Apa saja jenis rempah-rempah yang kalian ketahui? - Pernahkah kalian melihat atau menggunakan kunyit, kencur, jahe, dan lengkuas? - Bagaimana cara menanam dan merawat rempah-rempah agar tumbuh subur? - Apa manfaat dari kunyit, kencur, jahe, dan lengkuas bagi kesehatan? - Mengapa kita perlu menjaga keragaman hayati seperti tanaman rempah-rempah?

Jakarta, 10 April 2025

Wingga Maulidia, S.Pd.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

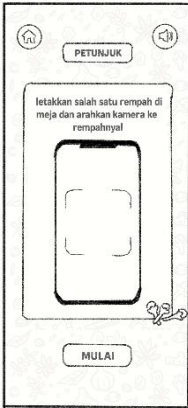
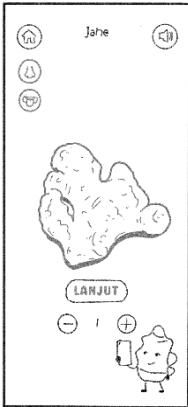
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Scene	Gambar	Keterangan
Splash screen		Pada awal membuka aplikasi muncul <i>splash screen</i> berisi logo aplikasi
		<i>Home Page</i> , Halaman utama aplikasi yang menyajikan navigasi ke berbagai fitur seperti Petualangan Rempah, Kuis, Informasi Rempah dan kredit.
3		Menampilkan Menu Pengaturan, yang memuat dua tombol “Informasi Aplikasi” dan “Reset rempah”
4		Halaman Kredit, halaman ini muncul ketika tombol Kredit dipilih, menampilkan informasi tentang pengembang aplikasi

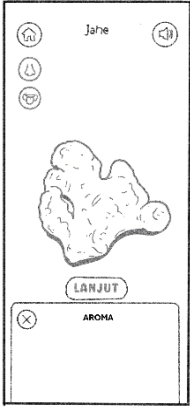
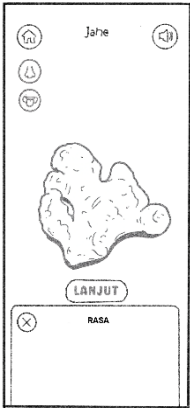
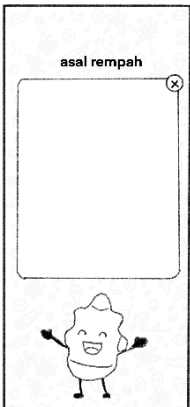
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Scene	Gambar	Keterangan
5		Memperlihatkan <i>Pop-up</i> Konfirmasi Reset Koleksi yang muncul saat pengguna memilih untuk menghapus data rempah, dengan pesan “Apakah Anda yakin ingin mereset?”
6		Petunjuk Scan, Halaman ini memberikan panduan kepada pengguna mengenai cara memindai objek rempah (maket) agar aplikasi dapat menampilkan model 3D
7		Menampilkan panel peringatan yang muncul jika rempah sudah pernah dipindai, sebagai penanda bahwa objek tidak akan dikenali ulang.
8		Tampilan <i>Scene</i> Petualangan Rempah setelah pemindaian berhasil, berisi model 3D, nama rempah, slider scale, serta tombol Aroma, Rasa, dan Lanjut.

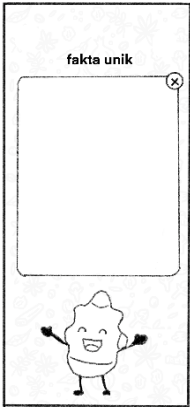
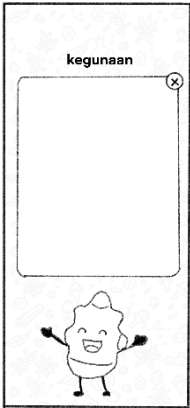
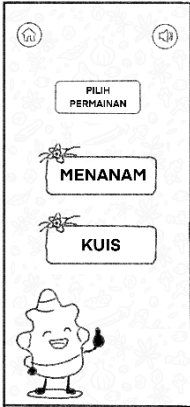
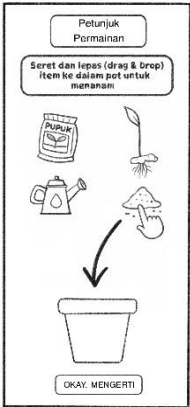
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Scene	Gambar	Keterangan
9		Menunjukkan panel informasi Aroma yang muncul setelah tombol Aroma ditekan, menampilkan deskripsi aroma sesuai jenis rempah.
10		Menunjukkan panel informasi Rasa yang muncul setelah tombol Rasa ditekan, berisi karakteristik rasa dari rempah yang dikenali.
11		Menu <i>fun fact</i> , berisi tombol untuk memilih informasi asal, fakta unik, ataupun kegunaan rempah, dan tombol “scan ulang” yang akan mengarahkan kembali ke scene awal petualangan rempah
12		Menampilkan panel Asal Rempah, yang berisi penjelasan mengenai daerah asal dari rempah yang telah dipindai sebelumnya.

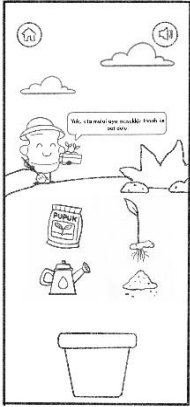
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Scene	Gambar	Keterangan
13		Memperlihatkan panel Fakta Unik, yang menyajikan informasi menarik dan khas dari rempah yang dipindai, untuk memperkaya wawasan pengguna.
14		Menunjukkan panel Kegunaan Rempah, yang memuat penjelasan manfaat atau fungsi rempah dalam kehidupan sehari-hari.
15		Menampilkan tampilan Menu Permainan, yang muncul setelah pengguna memilih tombol “Permainan” di Main Menu. Pada halaman ini terdapat dua opsi yaitu Menanam Rempah dan Kuis.
16		Menunjukkan Panel Petunjuk Menanam, yang memberikan arahan kepada pengguna mengenai bagaimana cara menanam rempah dalam mini game.

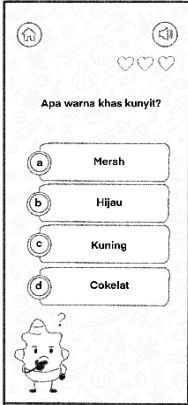
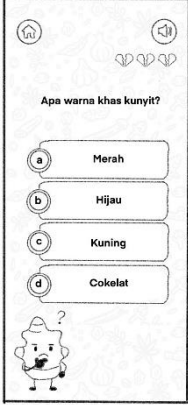
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Scene	Gambar	Keterangan
17		Memperlihatkan <i>Scene</i> Awal Menanam, berisi pot kosong dan empat elemen (tanah, pupuk, bibit, air) yang dapat di <i>drag</i> ke dalam pot sesuai urutan.
18		Menunjukkan tampilan setelah seluruh elemen berhasil ditanam, di mana tanaman siap dipanen dengan cara menyeret ke atas.
19		Menampilkan Panel Selamat, yang muncul setelah pengguna berhasil menyelesaikan semua langkah dan memanen rempah. Panel menampilkan ucapan seperti "Selamat, kamu berhasil menanam jahe."
20		Memperlihatkan panel notifikasi saat pengguna mencoba mengakses kuis, tetapi belum memindai keempat rempah. Sistem akan menampilkan pesan bahwa kuis masih terkunci.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Scene	Gambar	Keterangan
21		Menunjukkan halaman Kuis, yang menampilkan pertanyaan pilihan ganda. Jawaban benar akan menambah skor, sedangkan jawaban salah akan mengurangi nyawa pemain.
22		Menampilkan kondisi ketika semua nyawa habis.
23		Halaman hasil kuis jika nyawa pengguna telah habis sebelum menjawab semua pertanyaan. Dan menampilkan skor akhir dari pertanyaan yang berhasil di jawab
24		Halaman hasil kuis jika nyawa pengguna tidak habis setelah menjawab semua pertanyaan. Dan menampilkan skor akhir dari pertanyaan yang berhasil di jawab

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

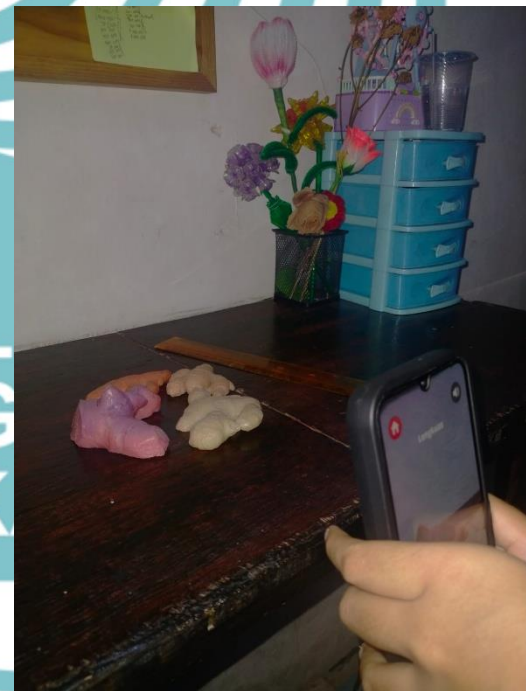
Scene	Gambar	Keterangan
25		Menunjukkan tampilan awal Koleksi Rempah, yang muncul saat pengguna memilih “Koleksi Rempah” pada menu utama. Setelah memilih salah satu ikon rempah, pengguna diarahkan ke <i>scene Fun fact</i> yang memuat informasi asal, fakta unik, dan kegunaan.
26		Halaman ini merupakan validasi apakah pemain yakin akan keluar



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

24

Kuesioner

Nama : Axelindra

No Absen : 7

STS : Sangat Tidak Setuju | TS : Tidak Setuju | C : Cukup | S : Setuju | ST : Sangat Setuju

APLIKASI

NO	PERTANYAAN	STS	TS	C	S	ST
1	Aplikasi mudah digunakan					✓
2	Petunjuk dalam aplikasi mudah untuk saya ikuti					✓
3	Saya senang belajar tentang rempah-rempah melalui aplikasi ini.					✓
4	Saya tahu lebih banyak tentang rempah-rempah setelah menggunakan aplikasi ini.					✓
5	Model 3D rempah muncul dengan baik setelah Saya mengarahkan ke maket rempah.				✓	
6	Semua tombol dalam aplikasi ini bekerja dengan baik.					✓
7	Saya bisa melihat model rempah dari berbagai arah (bisa diputar/zoom).					✓
8	Pertanyaan kuis sudah sesuai dengan materi yang dipelajari di aplikasi					✓
9	Saya bisa menjawab soal-soal yang diberikan setelah mencoba aplikasinya.					✓
10	Saya lebih mudah mengingat nama-nama rempah setelah mencoba aplikasi ini.				✓	

DESIGN

NO	PERTANYAAN	STS	TS	C	S	ST
1	Gambar dan warna di aplikasi ini bagus dan menarik.				✓	
2	Karakter rempah-rempah di aplikasi ini lucu dan menyenangkan.					✓
3	Saya bisa mengenali gambar 3D atau animasi yang muncul di layar.					✓
4	Tombol dan ikon yang ada di aplikasi mudah dikenali.					✓
5	Warna-warna di aplikasi ini nyaman dipandang					✓
6	Bentuk rempah dalam model 3D terlihat seperti aslinya.					✓
7	Tampilan aplikasi cocok untuk anak-anak.					✓
8	Ukuran tulisan dan gambar di aplikasi ini tepat dan mudah dibaca.				✓	
9	Semua gambar dan elemen desain terlihat rapi dan tidak berantakan.				✓	
10	Saya ingin melihat desain seperti ini lagi di aplikasi lainnya.					✓

Terima kasih sudah mengisi yaa...



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pre Test

Nama : Suda Azahra Tuanany

No absen : 26

1. Jahe masih satu keluarga dengan rempah lain, seperti...?
☒ a. Cengkeh dan kayu manis
☐ b. Merica dan pala
☐ c. Kunyit dan lengkuas
☐ d. Bawang dan cabai
2. Jahe sering digunakan dalam masakan dan minuman untuk memberikan rasa...?
☐ a. Manis dan segar
☐ b. Asam dan pedas
☒ c. Pedas dan hangat
☐ d. Gurih dan asin
3. Lengkuas sering digunakan dalam masakan Indonesia, seperti...?
☐ a. Nasi goreng dan mie goreng
☐ b. Sayur bayam dan tumis kangkung
☒ c. Rendang dan soto
☐ d. Puding dan kue
4. Apa manfaat lengkuas bagi tubuh?
☐ a. Membuat cepat lapar
☒ b. Membantu pencernaan dan melawan bakteri
☐ c. Menyebabkan sakit kepala
☐ d. Menyegarkan napas seperti permen
5. Apa bagian dari tanaman kencur yang biasa digunakan?
☒ a. Daun
☐ b. Akar
☐ c. Batang
☐ d. Rimpang
6. Di mana kencur banyak tumbuh?
☐ a. Negara-negara dingin
☒ b. Gurun pasir
☐ c. Daerah tropis seperti Indonesia dan Thailand

Pre Test

- d. Kutub Utara
7. Kencur bisa membantu meredakan...
☐ a. Sakit gigi
☒ b. Batuk
☐ c. Luka luar
☐ d. Mata merah
8. Apa warna khas dari kunyit?
☐ a. Merah
☐ b. Hijau
☒ c. Kuning
☐ d. Cokelat
9. Apa nama senyawa dalam kunyit yang memberi warna kuning dan manfaat kesehatan?
☒ a. Vitamin C
☐ b. Kurkumin
☐ c. Kalium
☐ d. Kafein
10. Kunyit sering digunakan untuk membuat makanan seperti...
☒ a. Nasi kuning
☐ b. Es krim
☐ c. Roti tawar
☐ d. Jus Jeruk



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Post Test

8

Nama : Sauda

No absen : 20

1. Jahe masih satu keluarga dengan rempah lain, seperti...?
 - a. Cengkeh dan kayu manis
 - b. Merica dan pala
 - ☒ c. Kunyit dan lengkuas
 - d. Bawang dan cabai
2. Jahe sering digunakan dalam masakan dan minuman untuk memberikan rasa...?
 - a. Manis dan segar
 - b. Asam dan pedas
 - ☒ c. Pedas dan hangat
 - d. Gurih dan asin
3. Lengkuas sering digunakan dalam masakan Indonesia, seperti...?
 - a. Nasi goreng dan mie goreng
 - b. Sayur bayam dan tumis kangkung
 - ☒ c. Rendang dan soto
 - d. Puding dan kue
4. Apa manfaat lengkuas bagi tubuh?
 - a. Membuat cepat lapar
 - ☒ b. Membantu pencernaan dan melawan bakteri
 - ☒ c. Menyebabkan sakit kepala
 - d. Menegakkan napas seperti permen
5. Apa bagian dari tanaman kencur yang biasa digunakan?
 - ☒ a. Daun
 - ☒ b. Akar
 - c. Batang
 - d. Rimpang
6. Di mana kencur banyak tumbuh?
 - ☒ a. Negara-negara dingin
 - ☒ b. Gurun pasir
 - ☒ c. Daerah tropis seperti Indonesia dan Thailand

Post Test

- d. Kutub Utara
7. Kencur bisa membantu meredakan...
 - a. Sakit gigi
 - ☒ b. Batuk
 - ☒ c. Luka luar
 - d. Mata merah
8. Apa warna khas dari kunyit?
 - a. Merah
 - ☒ b. Hijau
 - ☒ c. Kuning
 - d. Cokelat
9. Apa nama senyawa dalam kunyit yang memberi warna kuning dan manfaat kesehatan?
 - ☒ a. Vitamin C
 - ☒ b. Kurkumin
 - ☒ c. Kalium
 - d. Kafein
10. Kunyit sering digunakan untuk membuat makanan seperti...
 - ☒ a. Nasi kuning
 - b. Es krim
 - ☒ c. Roti tawar
 - d. Jus Jeruk



Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sample	Pre test	Post test
Siswa 1	8	10
Siswa 2	9	10
Siswa 3	8	8
Siswa 4	8	10
Siswa 5	8	8
Siswa 6	8	8
Siswa 7	8	9
Siswa 8	7	8
Siswa 9	6	8
Siswa 10	6	8
Siswa 11	6	8
Siswa 12	4	7
Siswa 13	8	9
Siswa 14	8	9
Siswa 15	8	8
Siswa 16	7	7
Siswa 17	5	7
Siswa 18	7	7
Siswa 19	7	7
Siswa 20	7	7
Siswa 21	6	6
Siswa 22	6	7
Siswa 23	5	6
Siswa 24	6	6
Siswa 25	9	10



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

