

LAPORAN SKRIPSI

Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality



Putri Nilawati
173510562

PROGRAM STUDI TEKNIK
INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM
RIAUP PEKANBARU
2022

Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Sholawat dan salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW, karena dengan perjuangan beliau kita dapat merasakan nikmat iman, islam, dan ilmu pengetahuan sehingga penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul **“Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality”**.

Laporan penelitian skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan skripsi ini, karena berkat dan dorongan dari berbagai pihak penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, rasa terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Kepada Bapak Dr. Eng. Muslim,ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Ibu Ana Yulianti,ST.,M.Kom selaku pembimbing yang telah memberikan pengajaran, arahan, dan dukungan dalam pembuatan laporan skripsi di sela-sela kesibukan beliau.
3. Bapak dan Ibu Dosen UIR yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menduduki bangku perkuliahan khususnya bagi Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika.

4. Kepada seluruh staff TU Teknik yang telah membantu kelancaran dalam proses administrasi penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki laporan ini.

Demikian yang dapat saya sampaikan semoga dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 1 Maret 2022

Putri Nilawati

Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality

Putri Nilawati

Fakultas Teknik

Teknik Informatika

Universitas Islam Riau

Email: Putrinilawati@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Pendidikan adalah pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Pendidikan sering terjadi di bawah bimbingan orang lain, tetapi juga memungkinkan secara otodidak. Perkembangan teknologi pada saat ini telah berkembang dengan pesat, salah satunya adanya *Augmented Reality* yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran agar bisa menarik minat-minat siswa dalam kegiatan belajar mengajar. *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek dari dunia nyata dan objek virtual atau maya dalam kondisi realtime. Aplikasi yang akan dibuat adalah media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri dengan *augmented reality*. Aplikasi ini bertujuan Membangun aplikasi media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri dengan *augmented reality* untuk meningkatkan minat para pelajar dalam kegiatan belajar mengajar. Aplikasi dibuat dengan *unity* dengan menggunakan display 3D dengan teknik *markerless* serta menggunakan *library ARCore SDK*. Berdasarkan pengujian yang dikumpulkan pada jarak 5cm sampai 200 cm animasi 3D dapat muncul, serta animasi dapat ditampilkan diluar atau didalam ruangan dan bisa melakukan *tracking* lokasi dimana saja dengan syarat memiliki intensitas cahaya yang cukup diatas 0 lux intensitas cahaya. Serta hasil pengujian user mendapatkan skor 82.47% dengan bahwa Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality yang dibuat bisa membantu para pelajar untuk belajar dasar pengelompokan bakteri secara animasi 3D.

Kata Kunci: *Dasar Pengelompokan Bakteri, Augmented Reality, Markerless, Unity, Library ARCore SDK*

Basic Learning Media for Grouping Bacteria Using Augmented Reality

Putri Nilawati

Fakultas Teknik

Teknik Informatika

Universitas Islam Riau

Email: Putrinilawati@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Education is the learning of knowledge, skills, and habits of a group of people passed down from one generation to the next through teaching, training, or research. Education often takes place under the guidance of others, but it is also self-taught. The development of technology at this time has developed rapidly, one of which is the existence of Augmented Reality which can be used as a learning medium in order to attract students' interest in teaching and learning activities. Augmented Reality (AR) is a technology that combines objects from the real world and virtual or virtual objects in real-time conditions. The application to be created is the basic learning medium of grouping bacteria with augmented reality. This application aims to build a basic learning media application grouping bacteria with augmented reality to increase students' interest in teaching and learning activities. Applications are made with unity using 3D displays with markerless techniques and using the ARCore SDK library. Based on tests collected at a distance of 5cm to 200 cm 3D animation can appear, and animations can be displayed outside or indoors and can track locations anywhere with the condition that it has a sufficient light intensity above 0 lux light intensity. As well as the results of user testing get a score of 82.47% with that basic learning media application grouping bacteria using augmented reality that can help students to learn the basics of grouping bacteria in 3D animation.

Keywords: *Basic Classification of Bacteria, Augmented Reality, Markerless, Unity, Library ARCore SDK*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II PEMBAHASAN	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Materi Dasar Pengelompokan Bakteri.....	6
2.2.2 <i>Augmented Reality</i>	12
2.2.3 Markerless Augmented Reality	13
2.2.3 Unity 3D	13
2.2.5 ARCore SDK (Software Development Kit)	14
2.2.6 Android	15

2.2.7 Blender	15
2.2.8 Flowchart.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Alat dan Bahan Penelitian Yang Digunakan.....	18
3.1.1 Alat Penelitian	18
3.1.2 Bahan Penelitian	21
3.2 Perancangan Sistem.....	21
3.2.1 Tahap Perancangan Aplikasi	22
3.2.2 Tahapan Perancangan Aplikasi.....	23
3.2.3 Desain Tampilan.....	25
3.2.4 Cara Kerja Aplikasi	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Analisa Masalah Yang Sedang Berjalan	32
4.1.1 Tampilan Awal Aplikasi.....	32
4.1.2 Tampilan Logo Bakteri.....	33
4.1.3 Tampilan Pilih Bahasa	34
4.1.4 Tampilan Menu Utama	35
4.1.5 Tampilan Menu Materi	36
4.1.6 Tampilan Materi Augmented Reality	37
4.1.7 Tampilan Menu Profil.....	38
4.1.8 Tampilan Menu Pengaturan.....	39
4.1.9 Tampilan Menu Petunjuk	40
4.1.10 Tampilan Menu Keluar.....	41

4.2 Pembahasan	41
4.2.1 Skenario Pengujian <i>Black Box</i>	42
4.2.2 Pengujian Intensitas Cahaya	47
4.2.3 Pengujian Jarak	55
4.2.4 Pengujian Jenis Objek <i>Tracking</i>	60
4.3 Implementasi Sistem	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Basil.....	7
Gambar 2. 2 Kokus	8
Gambar 2. 3 Spirillum.....	9
Gambar 2. 4 Jumlah dan letak flagela.....	10
Gambar 2. 5 Cara Mendapatkan Makanan.....	12
Gambar 3. 1 Cara Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri	22
Gambar 3. 2 Flowchart Alur Perancangan Objek 3D Animasi.....	23
Gambar 3. 3 Flowchart Alur Perancangan Aplikasi Augmented Reality	25
Gambar 3. 4 Desain Tampilan Splash Screen.....	26
Gambar 3. 5 Desain Tampilan Menu Utama	26
Gambar 3. 6 Desain Halaman Utama Aplikasi	27
Gambar 3. 7 Desain Tampilan Halaman Mulai	28
Gambar 3. 8 Desain Tampilan Halaman Profil.....	29
Gambar 3. 9 Desain Tampilan Halaman Animasi	29
Gambar 3. 10 Gambaran <i>flowchart</i> aplikasi	30
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Aplikasi	32
Gambar 4. 2 Tampilan Logo Bakteri	33
Gambar 4. 3 Tampilan Pilih Bahasa	34
Gambar 4. 4 Tampilan Menu Utama.....	35
Gambar 4. 5 Tampilan Menu Mulai dan <i>Start</i>	36
Gambar 4. 6 Tampilan Menu Materi Augmented Reality	37
Gambar 4. 7 Tampilan Menu Profil	38

Gambar 4. 8 Tampilan Menu Pengaturan	39
Gambar 4. 9 Tampilan Menu Petunjuk	40
Gambar 4. 10 Tampilan Menu Keluar	41
Gambar 4. 11 Pengujian Siang Hari Terik Matahari.....	48
Gambar 4. 12 Pengujian Malam Hari Dengan Cahaya Lampu.....	49
Gambar 4. 13 Pengujian Malam Hari Tanpa Cahaya Lampu	50
Gambar 4. 14 Pengujian Dalam Ruangan Dengan Cahaya Lampu	51
Gambar 4. 15 Pengujian Dalam Ruangan Dengan Cahaya Lampu Redup.....	52
Gambar 4. 16 Pengujian Dalam Ruangan Tanpa Cahaya.....	53
Gambar 4. 17 Pengujian Jarak 5 cm.....	56
Gambar 4. 18 Pengujian Jarak 50 cm.....	57
Gambar 4. 19 Pengujian Jarak 100 cm.....	58
Gambar 4. 20 Pengujian Jarak 200 cm.....	59
Gambar 4. 21 Objek Polos	61
Gambar 4. 22 Objek Bertekstur	62
Gambar 4. 23 Objek Tidak Rata Dengan Berbagai Tanaman.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Flowchart</i>	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Penguji	19
Tabel 4. 1 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Utama atau Main Menu...	42
Tabel 4. 2 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada <i>Scene</i> Arena	43
Tabel 4. 3 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Petunjuk	45
Tabel 4. 4 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Profil	45
Tabel 4. 5 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Keluar	46
Tabel 4. 6 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Bahasa	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intensitas Cahaya	53
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Pada Jarak	59
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Pada <i>Tracking</i> Objek	64
Tabel 4. 10 Hasil Implementasi Sistem	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Pendidikan sering terjadi di bawah bimbingan orang lain, tetapi juga memungkinkan secara otodidak.

Pada bidang pendidikan, semakin berkurangnya minat belajar para pelajar dikarenakan teknologi yang sering mengalami perkembangan khusus nya dibidang hiburan dan ilmu komunikasi yang menyuguhkan hal menarik dan interaktif seperti *game online*, atau animasi 3 Dimensi (3D) dan media sosial. Sedangkan media pembelajaran yang digunakan saat ini masih menggunakan buku atau *textbook* dan sedikitnya gambar 2D pada buku pembelajaran serta kegiatan belajar yang selalu monoton. Sedikitnya gambar 2D dan banyak nya *text* pada buku terkadang membuat para pelajar merasa jenuh sehingga minat pelajar dalam belajar berkurang.

Perkembangan teknologi pada saat ini telah berkembang dengan pesat, salah satunya adanya *Augmented Reality* yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran agar bisa menarik minat-minat siswa dalam kegiatan belajar mengajar. *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek dari dunia nyata dan objek virtual atau maya dalam kondisi realtime. Penggabungan obyek nyata dan virtual trade dengan dukungan teknologi yang tepat

sementara interaksi yang dilakukan dapat terjadi dengan menggunakan perangkat-perangkat tertentu.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti ingin membuat aplikasi media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri dengan *augmented reality* yang akan digunakan oleh pelajar khusus nya siswa SMA agar dapat menarik minat pelajar dalam kegiatan belajar serta mampu meningkatkan kualitas belajar para pelajar. Atas dasar latar belakang tersebut penulis tertarik untuk mengajukan usulan penelitian Skripsi dengan Judul: **“Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri dengan *Augmented Reality*”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dibuat suatu identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Sedikitnya gambar 2D dan banyak nya *text* pada buku serta kegiatan belajar mengajar yang monoton membuat para pelajar merasa jenuh sehingga minat pelajar dalam belajar berkurang.
2. Perlunya perkembangan proses pembelajaran sesuai perkembangan teknologi.

1.3 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang sudah dijelaskan diatas, maka dapat ditarik beberapa rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri dengan *augmented reality*?
2. Bagaimana aplikasi ini dapat membantu pelajar dalam melakukan kegiatan belajar mengajar?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup masalah menjadi lebih jelas. Adapun batasan masalah yang diambil yaitu:

1. Aplikasi pembelajaran ini menggunakan *library* ARCore SDK sebagai dukungan terhadap *Augmented Reality*.
2. Aplikasi ini diperuntukkan untuk pelajar khususnya siswa SMA dalam belajar Biologi.
3. Aktifitas yang terdapat pada aplikasi ini diantaranya ialah animasi objek 3D mengenai materi dasar pengelompokan bakteri.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam proses penelitian ini antara lain:

1. Membangun aplikasi media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri dengan *augmented reality* untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar.
2. Memanfaatkan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam pembuatan skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi Instansi Pendidikan, Mahasiswa, dan Penulis. Adapun manfaat yang diharapkan dari pembuatan skripsi ini antara lain:

1. Mempermudah guru dan pelajar khususnya siswa SMA dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.
2. Meningkatkan motivasi dan minat para pelajar dalam memahami pelajaran tentang pengelompokan bakteri.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Studi Pustaka dilaksanakan untuk menambah pengetahuan bagi penulis dalam melakukan penelitian. Dalam perancangan aplikasi media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri dengan *augmented reality*, peneliti menggunakan beberapa kajian yang berhubungan dengan aplikasi pembelajaran dengan *augmented reality*, dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu:

Penelitian pertama dilakukan oleh Ana Yulianti.,dkk, (2019) mengenai “*Application of Batu Belah Batu Bertangkup Folklore In Riau Province With Augmented Reality*” Penelitian ini menggunakan Blender untuk pembuatan animasi 3D dan Library Kudan dengan teknik *markerless* untuk Augmented Realitas dan antarmuka pengguna menggunakan aplikasi Unity dan berjalan di sistem operasi Android. Aplikasi Batu Belah Batu Bertangkup Augmented Reality tersebut dapat menampilkan animasi 3D dalam kondisi cahaya redup dengan intensitas 30 lux cahaya dan jarak untuk menampilkan suatu objek setidaknya 5 cm hingga 90 cm dengan sudut 10-90 derajat. Berdasarkan validasi pengguna, 90% responden sangat setuju Batu Belah Batu Cerita rakyat Bertangkup dibuat dalam bentuk Aplikasi Augmented Reality.

Penelitian kedua dilakukan oleh Ipin Aripin.,dkk, (2019) mengenai “*Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf*” Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran Biologi menggunakan teknologi AR

berbasis Android pada konsep sistem saraf yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran Biologi. Metode Penelitian pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan menurut Akker dengan empat tahapan, yaitu tahapan penelitian pendahuluan (Preliminary Research), tahapan prototipe (Prototyping Stage), tahapan evaluasi sumatif (Summative Evaluation) serta refleksi sistematis dan dokumentasi (Systematic Reflection and Documentation). tahapan evaluasi sumatif (Summative Evaluation) serta refleksi sistematis dan dokumentasi (Systematic Reflection and Documentation). Aplikasi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini terdiri atas Unity 3D, Blender, Vuforia, dan Java SDK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran Biologi berbasis AR yang dikembangkan menurut penilaian ahli termasuk layak (valid) digunakan dengan kategori sangat baik untuk aspek media, kategori baik untuk aspek konten, dan kategori sangat baik untuk aspek pedagogik. Berdasarkan hasil implementasi dalam pembelajaran Biologi media AR yang dikembangkan tergolong efektif dan dapat meningkatkan pencapaian ketuntasan belajar siswa sebesar 76%.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Rivi Hamdani.,dkk, (2020) mengenai “ Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Kuliah Sistem Digital di Jurusan Teknik Informatika UNESA” Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada mata kuliah Sistem Digital pada materi gerbang logika, agar mahasiswa mampu belajar secara mandiri tanpa terbatas ruang dan waktu serta untuk meningkatkan minat belajar mahasiswa. Penelitian ini menggunakan model pengembangan menggunakan Vuforia SDK dan waterfall yang terdiri dari 4 langkah yaitu: analisis, desain, pengkodean dan pengujian. Sampel penelitian ini mahasiswa Prodi Pendidikan Teknologi Informasi Unesa. Teknik

pengumpulan data yang digunakan yaitu angket validitas dan angket respon terhadap media pembelajaran AR Sistem Digital. Kemudian untuk mengetahui kelayakan media menggunakan teknik analisis data statistik deskriptif. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan ini adalah: (1) Respon mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran dengan Augmented Reality Sistem Digital menunjukkan hasil yang baik sebesar 88,75% dengan kategori “Sangat Layak”; (2) Hasil penilaian kelayakan materi oleh ahli materi mendapatkan persentase 91,07% dengan kategori “Sangat Layak”. Penilaian kelayakan oleh ahli media mendapatkan persentase 91,4% dengan kategori “Sangat Layak”. Dengan demikian media pembelajaran Augmented Reality Sistem Digital ini dapat digunakan dalam pembelajaran dengan kategori “Sangat Layak”.

Berdasarkan *literature review* penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pembuatan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri dengan menggunakan teknik markerless yang bisa digunakan dimana saja untuk belajar tanpa menggunakan marker tertentu dan ARCore SDK sebagai library pendukungnya, Aplikasi yang dibuat dapat membantu dalam proses belajar.

2.2 Dasar Teori

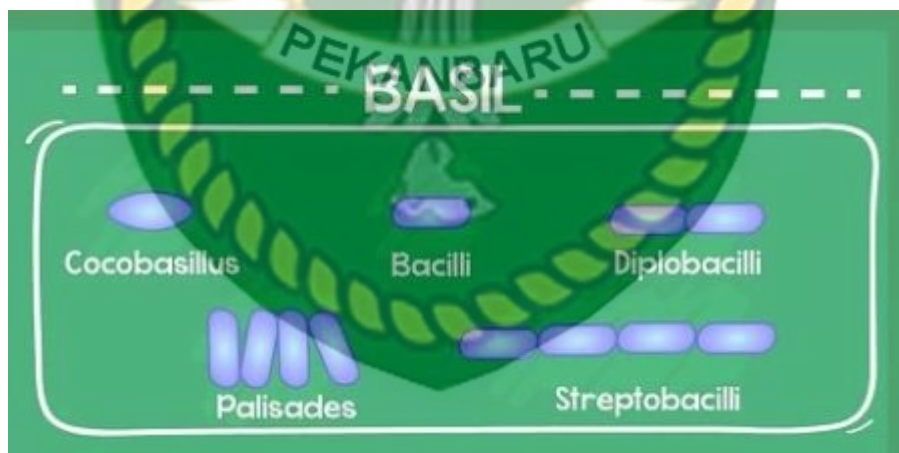
2.2.1 Materi Dasar Pengelompokan Bakteri

Menurut Didimus Tanah Boleng (2015) mengenai “Bakteriologi Konsep-Konsep Dasar” Penelitian ini berisi Bakteriologi adalah ilmu yang mempelajari tentang perikehidupan bakteri. Bakteri merupakan makhluk hidup mikroskopis bersel tunggal (uniseluler). Bakteriologi merupakan bagian dari mikrobiologi. Mikrobiologi merupakan ilmu yang mempelajari perikehidupan makhluk-makhluk hidup yang berukuran mikroskopis (mikroorganisme). Mikrobiologi mengkaji selain bakteri, juga mengkaji tentang virus, fungi, protozoa, dan alga.

Bakteri merupakan organisme yang memiliki sel tunggal, tidak memiliki membran inti sel (bersifat prokariotik), serta memiliki ukuran mikroskopik (untuk melihatnya, kamu perlu menggunakan mikroskop). Struktur sel bakteri termasuk sederhana jika dibanding dengan makhluk hidup lainnya. Bakteri tidak memiliki inti sel (nukleus), kerangka sel, dan organel lainnya contohnya mitokondria dan kloroplas.

1. Bentuk

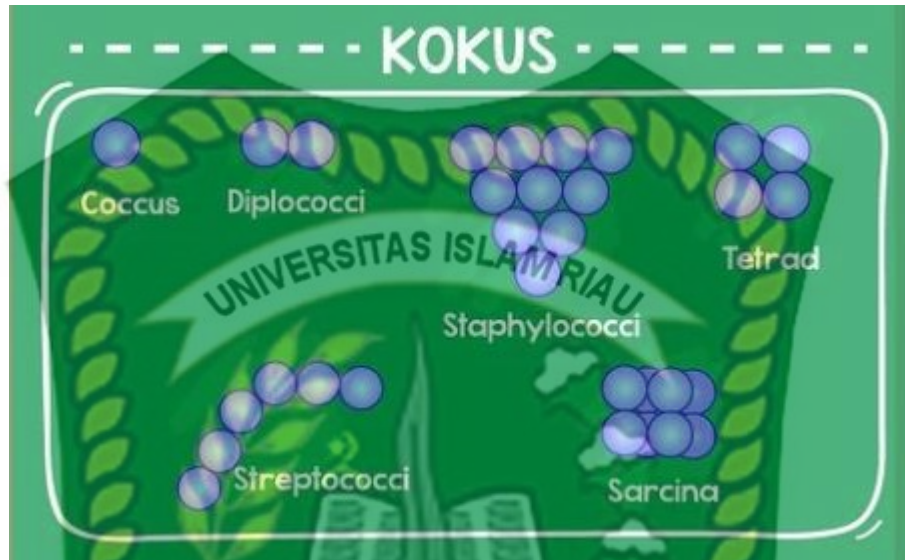
a. Basil (bacillus): berbentuk batang atau silinder dengan variasi monobasil (hanya satu). Diplobacillus (bergabung dua-dua), dan streptobacillus (bergandengan berbentuk rantai). Meski begitu, ada juga yang berbentuk agak bundar sehingga disebut coccobacillus. Contoh bakterinya adalah *Bacillus anthracis*. Untuk jelasnya, bisa lihat gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2. 1 Basil

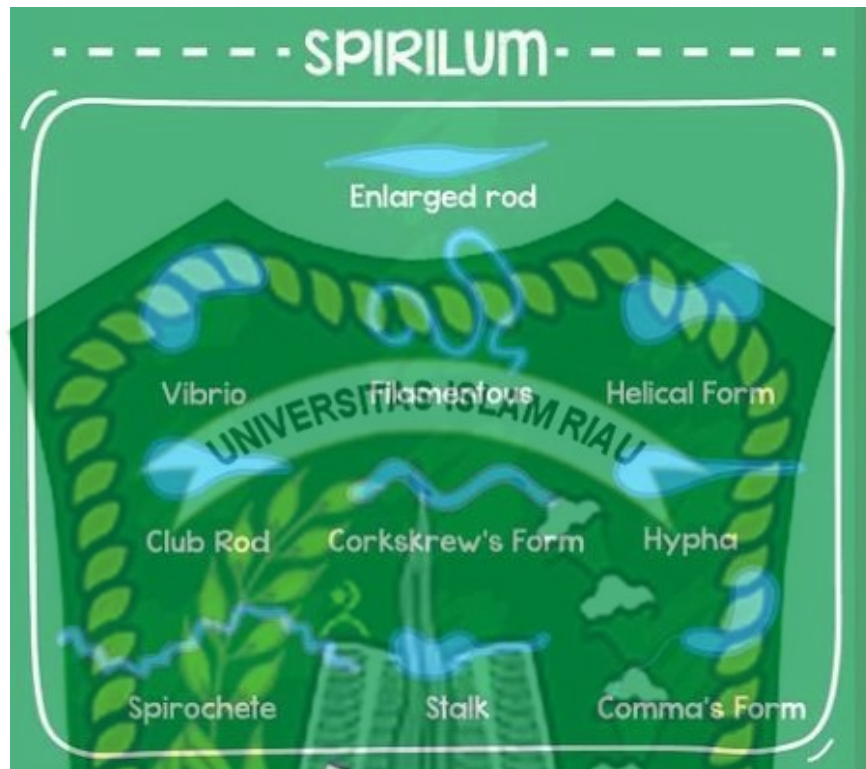
b. Kokus (coccus): berbentuk bulat seperti bola. Variasinya adalah micrococcus (tunggal), diplococcus (bergandengan dua-dua), tetracoccus (bergandengan empat dan membentuk bujur sangkar), sarcina (bergerombol membentuk kubus), staphylococcus (bergerombol), dan streptococcus

(bergandengan membentuk rantai), salah satu contoh bakterinya adalah staphylococcus aureus. Untuk jelasnya, bisa lihat gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2. 2 Kokus

c. Spiral (sprillum): bakteri yang berbentuk lengkung dan nampak seperti spiral. Variasi bentuknya ada vibrio (berbentuk koma, jika lengkung kurang dari setengah lingkaran) spiral (jika bentuk lengkung lebih dari setengah lingkaran), dan spirochete (bentuk lengkung membentuk struktur yang fleksibel). Contoh bakterinya adalah Treponema pallidum. Untuk jelasnya, bisa lihat gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2. 3 Spirillum

2. Jumlah dan letak flagela

Flagela atau yang sering disebut dengan bulu cambuk adalah bagian dari struktur sel yang berbentuk batang atau spiral dan terletak pada dinding sel dan berfungsi sebagai alat gerak. Untuk jelasnya, bisa lihat gambar 2.4 di bawah ini:



Gambar 2. 4 Jumlah dan letak flagela

Beberapa contoh bakterinya adalah *Pseudomonas aeruginosa* (monotrik), *Aquaspirillum serpens* (amfitrik), *Pseudomonas fluorescent* (lofotrik), *Salmonella typhosa* (peritrik), dan *Escherichia coli* (atrik).

3. Kebutuhan terhadap oksigen

Berbeda dari makhluk hidup lain yang membutuhkan oksigen, ada beberapa jenis bakteri yang bisa hidup tanpa oksigen. Bakteri jenis ini disebut dengan bakteri anaerob. Meski begitu, tetap ada jenis bakteri yang membutuhkan oksigen untuk hidup atau sering disebut dengan bakteri aerob. Salah satu contoh bakteri aerob adalah bakteri nitrifikasi, yang akan mengubah amonia menjadi nitrat. Sedangkan contoh bakteri anaerob adalah *Micrococcus denitrificans* yang dapat merombak senyawa menjadi metan.

4. Karakteristik dinding sel

Cara mengelompokkan bakteri berdasarkan karakteristik dinding sel dikenalkan oleh Hans Christian Gram pertama kali melalui pewarnaan gram. Pada pengelompokan ini, bakteri dibedakan menjadi bakteri gram negatif, bakteri gram

positif, dan bakteri tidak berdinding sel.

a. Bakteri gram negatif adalah bakteri yang memiliki lapisan peptidoglikan tipis dan dinding sel mampu menyerap warna merah. Contohnya adalah bakteri bergenus *Streptomyces*, *Streptococcus*, *Mycrobacterium tuberculosis*, dll.

b. Bakteri gram positif merupakan bakteri yang memiliki lapisan peptidoglikan tebal dan dinding selnya mampu menyerap warna violet. Contohnya adalah bakteri ungu, *Enterobacteria*, *Vibrio*, dll.

c. Sama seperti namanya, bakteri tidak berdinding sel berarti tidak memiliki dinding sel. Salah satu bakteri yang bertipe ini adalah bakteri *Micoplasma*.

5. Cara Mendapatkan Makanan

Kelompok bakteri yang terakhir adalah berdasarkan cara mendapatkan makanan. Agar lebih mudah, kamu dapat melihat kelompok bakteri ini pada gambar 2.5 di bawah ini:

KELOMPOK BAKTERI BERDASARKAN CARA MENDAPATKAN MAKANAN

Bakteri Autotrof:
memproduksi makanannya sendiri

Fotoautotrof

membutuhkan energi dari cahaya matahari untuk memproduksi makanan (mengubah bahan anorganik menjadi organik).
Contoh: bakteri hijau dan bakteri ungu.

Kemoautotrof

memanfaatkan energi dari reaksi kimia untuk membuat makanannya sendiri yang berasal dari bahan organik.
Contoh: nitrobacter, nitrasococcus, nitrosomonas.

Bakteri Heterotrof:
memperoleh makanannya dari organisme lain

Parasit

mendapat zat makanan dari bakteri/inangnyanya. Contoh: Borellia.

Saprofit

mendapat makanan dari sisa organisme mati. Contoh: Methanobacterium.

Patogen

dapat menimbulkan penyakit.
Contoh: Clostridium.

Apatogen

tidak dapat menimbulkan penyakit.

Eubacteria

disebut juga dengan bakteri murni. Contohnya adalah monera.

Archaeobacteria

bakteri yang dapat hidup di tempat ekstrem.

Fakta Unik
Ada kelompok bakteri yang disebut dengan Cyanobacteria. Mereka mendapat kebutuhan energinya melalui fotosintesis. Salah satu contohnya adalah alga biru-hijau.

Gambar 2. 5 Cara Mendapatkan Makanan

2.2.2 Augmented Reality

Augmented reality (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual serta dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis.

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan virtual sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang

mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan pola) lingkungan nyata disekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual). Informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara real-time seolaholah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek virtual membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Gambar 1 merupakan augmented reality, yang lebih dekat ke sisi kiri, lingkungan bersifat nyata dan benda bersifat maya, sementara dalam augmented virtuality, yang lebih dekat ke sisi kanan, lingkungan bersifat maya dan benda bersifat nyata (Rumajar, 2015).

2.2.3 Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* yang dicetak untuk menampilkan elemen-elemen digital, tetapi elemen digital dapat dideteksi dengan posisi perangkat, arah dan lokasi (Didik Kurniawan, 2014).

2.2.4 Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah game engine yang berbasis cross-platform. Unity dapat digunakan untuk membuat sebuah game yang bisa digunakan pada perangkat komputer, ponsel pintar android, iPhone, PS3, dan bahkan X-BOX. Unity adalah sebuah tool yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity bisa untuk games PC dan games Online. Untuk games Online

diperlukan sebuah plugin, yaitu Unity Web Player, sama halnya dengan Flash Player pada Browser. Unity tidak dirancang untuk proses desain atau modelling, dikarenakan unity bukan tool untuk mendesain. Jika ingin mendesain, pergunakan 3D editor lain seperti 3dsmax atau Blender. Banyak hal yang bisa dilakukan dengan unity, ada fitur audio reverb zone, particle effect, dan Sky Box untuk menambahkan langit. Fitur scripting yang disediakan, mendukung 3 bahasa pemrograman, JavaScript, C#, dan Boo. Flexible and EasyMoving, rotating, dan scaling objects hanya perlu sebaris kode. Begitu juga dengan Duplicating, removing, dan changing properties. Visual Properties Variables yang di definisikan dengan scripts ditampilkan pada Editor. Bisa digeser, di drag and drop, bisa memilih warna dengan color picker. Berbasis .NET. Artinya penjalanan program dilakukan dengan Open Source .NET platform, Mono (Ida Bagus Made Mahendra, 2016).

2.2.5 ARCore SDK (Software Development Kit)

Teknologi AR digunakan agar memudahkan pengguna dalam memahami informasi mengenai petunjuk arah yang diberikan oleh aplikasi. Perangkat smartphone berbasis Android dipilih karena menurut StatCounter, smartphone berbasis Android menempati urutan pertama sebagai sistem operasi yang paling banyak dipakai pada perangkat smartphone yaitu sebesar 74,92% (Erika Ramadhanty, 2019).

ARCore merupakan SDK untuk android dan iOS yang pertama rilis Maret 2018. Sebelum SDK ini dirilis, ada juga Tango pada tahun 2014 yang diharapkan akan *se-booming* GPS, mampu memetakan dunia berbekalkan sensor dan kamera *motion-tracking*. Namun hal itu tidak terjadi karna google berubah pikiran dikarenakan Apple merilis ARKit.

Google mengembangkan SDK AR dengan 2 cara yaitu *building environment* dan

tracking. Maksudnya *tracking* disini adalah posisi perangkat *mobile* pengguna selagi bergerak. Lalu system akan menterjemahkan lingkungan disekitar pengguna agar tampak serealistis mungkin.

Pada dasarnya, teknologi *motion tracking* menggunakan kamera *smartphone* untuk mengetahui dan mengidentifikasi poin – poin ataupun titik – titik yang menarik kemudian melacak pergerakannya seiring waktu. Dengan mengkombinasikan pergerakan poin dan membaca sensor inersia, ditentukan dari posisi dan lokasi *smartphone* selagi pengguna bergerak dan berpindah tempat.

2.2.6 Android

Android adalah sebuah *comprehensive open-source platform* yang didesain untuk perangkat *mobile*. *Comprehensive platform* disini adalah setumpuk lengkap perangkat lunak yang dipakai pada perangkat *mobile*. Android dipelopori oleh Google dan dimiliki oleh *Open Handset Alliance*. Android merupakan *platform open source* pertama yang memisahkan perangkat keras dan perangkat lunak yang berjalan (I Made Bayu Bakti K. N, 2014).

2.2.7 Blender

Blender 3D adalah perangkat lunak untuk membuat grafis 3 dimensi yang bersifat gratis dan *open source*. Blender mendukung konsep 3D secara keseluruhan modeling, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing, dan motion tracking, bahkan video editing dan pembuatan game.

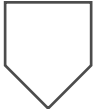
Blender tersedia untuk sebagai system operasi, seperti Windows, Mac OSX, Linux, IRIX, SOLARIS, NetBSD, FreeBSD, dan OpenBSD. Perangkat lunak ini berlisensi GPI, dan kemudian kode sumbernya tersedia dan dapat diambil siapa saja.

Blender adalah software gratis (freeware) dan terbuka (open source) maka siapa saja dapat merombak tampilan dan fungsinya, Karena proses instalasinya yang sangat mudah dan tidak membutuhkan register, crack, serial number, formulir dan proses lainnya yang membingungkan, menjadikan Blender sebagai pilihan utama semua orang (Christian O. Karundeng, 2018).

2.2.8 Flowchart

Flowchart merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis (Eka Iswandy, 2015). Simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Merupakan simbol awal (<i>start</i>) dan simbol akhir (<i>stop</i>) dari suatu program.
	<i>Flow Line</i>	Merupakan simbol alir atau penghubung program.
	<i>Preparation</i>	Pemberian nilai awal atau pemberian nilai variabel.
	<i>Off page</i>	Penyambung <i>flowchart</i> pada halaman yang lain.

	Connector	
	On page Connector	Penyambung <i>flowchart</i> pada satu halaman.
	Input atau Output Data	Menampilkan pembacaan data (read) atau penulisan data (write).
	Desicion	Simbol kondisi <i>if</i> yang menghasilkan 2 nilai yaitu <i>true</i> atau <i>false</i> .
	Predefined Procces	Proses menjalankan <i>sub program</i> atau fungsi dan prosedur

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian Yang Digunakan

3.1.1 Alat Penelitian

Alat penelitian digunakan untuk membantu pembuatan aplikasi, alat penelitian meliputi perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*).

1. *Hardware* (Perangkat Keras)

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan adalah laptop MSI GL2M 7RDX dengan spesifikasi dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop

Type/Model	MSI GL2M 7RDX
Processor	Intel® Core™ I7-7700HQ CPU @ 2.80 Ghz (8 CPUs), -2.8ghZ
Ram	DDR4 8GB (1 x 8)
Ruang Penyimpanan	128GB M.2 SATA SSD + 1 TB SATA HDD
Ukuran Layar	15.6" FHD, Anti-Glare (1920*1080) eDP Vivid Color 94% (I)
Kamera	HD type (30fps@720p)
Audio	4 Speakers, Exclusive Audio Boost Technology, Nahimic Audio Enhancer
Grafis	nVidia Geforce GTX 1050, 2GB GDDR5

Konektivitas	SD (XC/HC), HDMI (v1.4), USB 2.0 port, USB 3.0 port, USB 3.0 Type-C, Mini Display Port (v1.2), Mic-in/Headphone-out, Line in/Line out
--------------	---

Selain perangkat untuk merancang sistem penelitian ini juga memerlukan perangkat untuk menguji sistem, perangkat yang digunakan untuk pengujian sistem dalam penelitian ini adalah smartphone android Xiaomi Redmi Note 8, yang spesifikasi nya dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Penguji

DISPLAY	Type	IPS LCD
	Size	6.3 Inches
	Resolution	1080 x 2340 pixels, 19.5:9 ratio (~409 ppi density)
	Multitouch	Yes
PLATFORM	OS	Android 9.0 (Pie), MIUI 12
	Chipset	Qualcomm SDM665 Snapdragon 665 (11 nm)
	CPU	Octa-core (4x2.0 GHz Kryo 260 Gold & 4x1.8 GHz Kryo 260 Silver)
	GPU	Adreno 610
BODY	Dimension	158.3 x 75.3 x 8.4 mm (6.23 x 2.96 x 0.33 in)

	Weight	190 (6.70 oz)
	SIM	Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by)
	Build	Glass front (Gorilla Glass 5), glass back (Gorilla Glass 5), plastic frame
MEMORY	Card slot	microSDXC (dedicated slot) : Up to 256 GB
	Internal	RAM : 4 GB, Memori Internal : 64 GB
CAMERA	Primary	Belakang 48 MP, depan 5 MP
	Features	LED flash, HDR, panorama
	Video	4K@30fps, 1080p@30/60/120fps; gyro-EIS

2. Software (Perangkat Lunak)

Perangkat lunak atau software pendukung dalam pembangunan aplikasi Augmented Reality pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Aplikasi Unity 3D 2018
3. Aplikasi Blender versi 2.92
4. Library ARCore SDK 1.19.0

5. Adobe Photoshop

6. Sublime Text

Perancangan dan pembangunan aplikasi Augmented Reality tidak terbatas pada beberapa software diatas, melainkan juga dapat menggunakan software-software lainnya seperti ARToolkit, Vuforia SDK, Kudan SDK. Perancangan model animasi juga dapat menggunakan software lainnya seperti 3D Max atau software sejenis lainnya dan text editor bisa juga menggunakan software MonoDevelop, Notepad++ atau text editor sejenis lainnya.

3.1.2 Bahan Penelitian

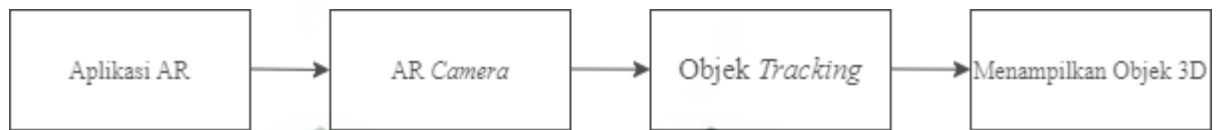
Adapun teknik pengumpulan data yang di perlukan dalam aplikasi Augmented Reality Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri adalah dengan cara mencari data melalui internet dan jurnal setelah itu dilakukan validasi data dengan orang yang ahli dibidang tersebut.

3.2 Perancangan Sistem

Aplikasi yang akan dibangun digambarkan secara detil melalui *flowchart*, dengan bantuan *flowchart* aliran data pada sistem akan tergambarkan secara jelas dan mudah dipahami.

Aplikasi ini dibangun menggunakan teknik *markerless*, sehingga tidak memerlukan *marker* yang dicetak sejak awal pembuatan aplikasi. Adapun *markerless* yang dimaksud adalah penandaan lokasi sebagai *marker* untuk menampilkan objek animasi 3D. Kemudian mengaktifkan kamera untuk melakukan *tracking markerless* terhadap lokasi yang akan ditampilkan animasi 3D. Berikut cara kerja aplikasi *markerless* pada aplikasi Media Pembelajaran Dasar

Pengelompokan Bakteri dengan *Augmented Reality* pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Cara Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri

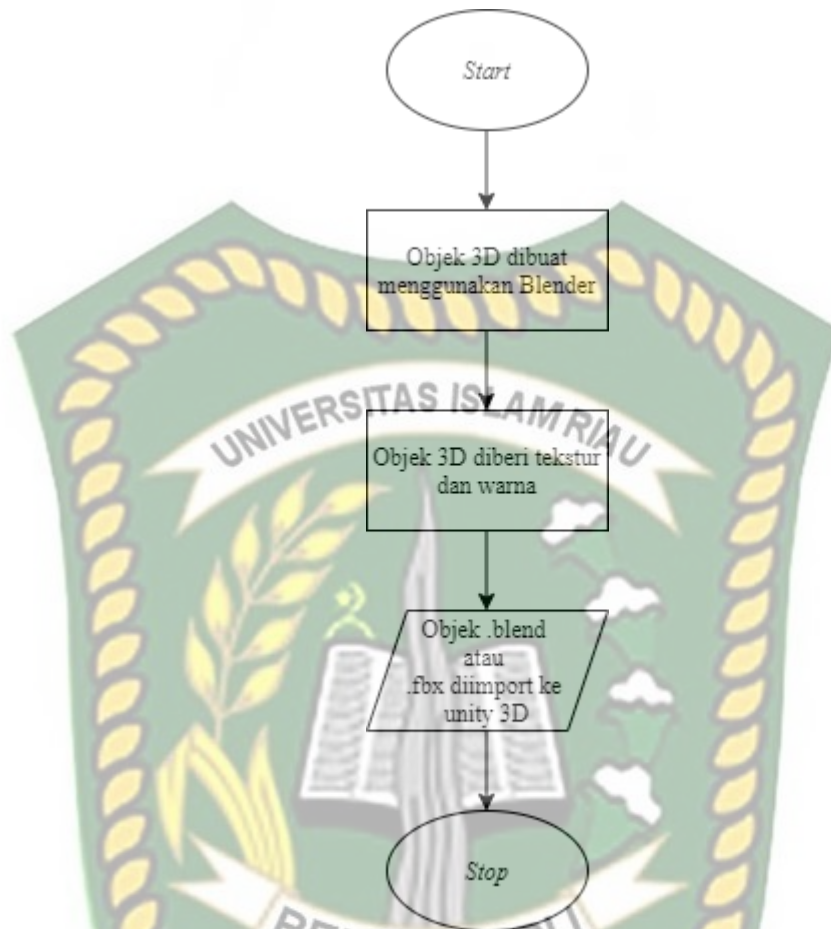
3.2.1 Tahap Perancangan Aplikasi

Dalam tahap perancangan animasi, ada beberapa tahap yang dibuat yaitu pembuatan objek, dan pemberian tekstur atau warna.

- Membuat objek animasi 3D sesuai dengan data meyerupai data Media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri, pembuatan objek 3D dilakukan pada software Blender.
- Objek 3D yang sudah jadi diberi tekstur dan warna supaya objek 3D yang sudah jadi memiliki tampilan yang menarik dan nyata meyerupai data Media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri.
- Setelah pemberian tekstur dan warna animasi pada objek 3D, animasi tadi disimpan dalam format .blend dan .fbx setelah itu baru di import kedalam software unity 3D.

Berikut Flowchart perancangan animasi dan objek 3D dapat dilihat pada

Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 Flowchart Alur Perancangan Objek 3D Animasi

3.2.2 Tahapan Perancangan Aplikasi

1. Download unity 3D 2018 dan lakukan instalasi sesuai petunjuk instalasi.
2. Download library ARCore SDK yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan aplikasi aplikasi *Augmented Reality*.
3. Jalankan unity yang telah terinstall dan klik *icon new* pada unity dan isi *form* yang tersedia pada aplikasi. Selanjutnya klik tombol *create project*.
4. Setelah *new scene* dari Unity3D tampil, maka selanjutnya adalah mengimpor ARCore SDK yang telah didownload sebelumnya. Drag library ARCore ke bagian folder *Asset*.

5. Import model animasi 3D dan *audio* narasi cerita yang akan dijadikan *augmented reality* kedalam folder *asset*. Import dapat dilakukan dengan meng-drag model kedalam folder *asset*. Model harus dalam format file *.fbx* atau *.blend* dan suara narasi dalam format *.mp3* saat sebelum memindahkannya kedalam folder *asset*.
6. Tempatkan model animasi 3D kedalam folder *markerless* didalam folder Drivers. Drag animasi yang telah diimport tadi kedalam folder *markerless*.
7. Setelah model selesai di import dan dilakukan setting maka model animasi, seperti pembuatan main menu, button materi, profil, pengaturan, keluar, *button next*, *button previous*, *label* dan *dropdown*. setelah selesai, aplikasi AR siap untuk di build dalam format *.apk* supaya dapat dijalankan pada os Android.

Berikut ini flowchart perancangan aplikasi Media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Flowchart Alur Perancangan Aplikasi Augmented Reality

3.2.3 Desain Tampilan

Desain tampilan dari aplikasi Media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri berbasis *Augmented Reality* ini berupa desain tampilan *splash screen*, desain halaman utama aplikasi, desain tampilan halaman Materi, desain profil, desain pengaturan, dan desain keluar.

1. Desain Tampilan Halaman *Splash Screen*

Rancangan halaman *Splash Screen* dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Desain Tampilan Splash Screen

Pada halaman *Splash Screen* akan menampilkan gambar atau logo pada saat kita membuka sebuah aplikasi.

2. Desain Tampilan Menu Utama

Rancangan halaman pilih bahas aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.5.

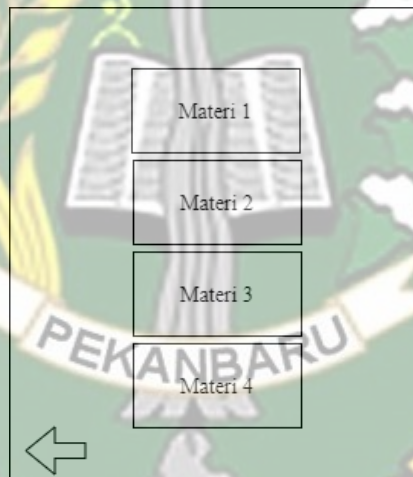


Gambar 3. 5 Desain Tampilan Menu Utama

Pada halaman menu utama aplikasi akan menampilkan 4 *button* menu, yaitu *button* Materi, pengaturan, Profil, dan Keluar. *Button* Materi untuk ke halaman materi yang tersedia dari Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri. *Button* Pengaturan mengatur *audio* dan bahasa. *Button* Profil untuk mengetahui tentang pembuat aplikasi. *Button* Keluar untuk keluar dari aplikasi.

3. Desain Tampilan Halaman Materi

Rancangan halaman utama aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Desain Halaman Utama Aplikasi

Pada halaman materi menampilkan 5 *button*, yaitu *button* Materi 1 - 5. *Button* Materi 1–2 untuk ke halaman AR *Camera* dan mulai menampilkan animasi AR dari media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri. Materi 3–5 menampilkan penjelasan materi tersebut.

4. Desain Tampilan Halaman Pengaturan

Rancangan halaman mulai dapat dilihat pada gambar 3.7.

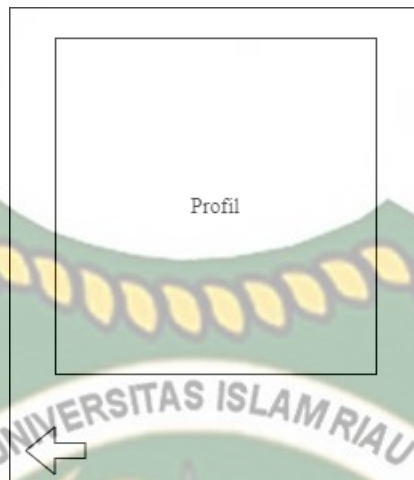


Gambar 3. 7 Desain Tampilan Halaman Mulai

Pada halaman pengaturan memiliki 2 button pengaturan yaitu *audio* dan *Pilih bahasa*. *Audio* terdiri *on* dan *off* untuk menghidupkan atau mematikan suara *backsound*. *Pilih Bahasa* tersedia 2 bahasa yaitu indonesi dan inggris.

5. Desain Tampilan Halaman Profil

Pada halaman profil akan menampilkan profil *data* diri pembuat aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri. Rancangan halaman profil dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Desain Tampilan Halaman Profil

5. Desain Tampilan Halaman Animasi

Pada halaman animasi ini akan menampilkan objek animasi 3D augmented reality yang akan dibuat sesuai data media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri. Rancangan halaman animasi dapat dilihat pada gambar 3.9.

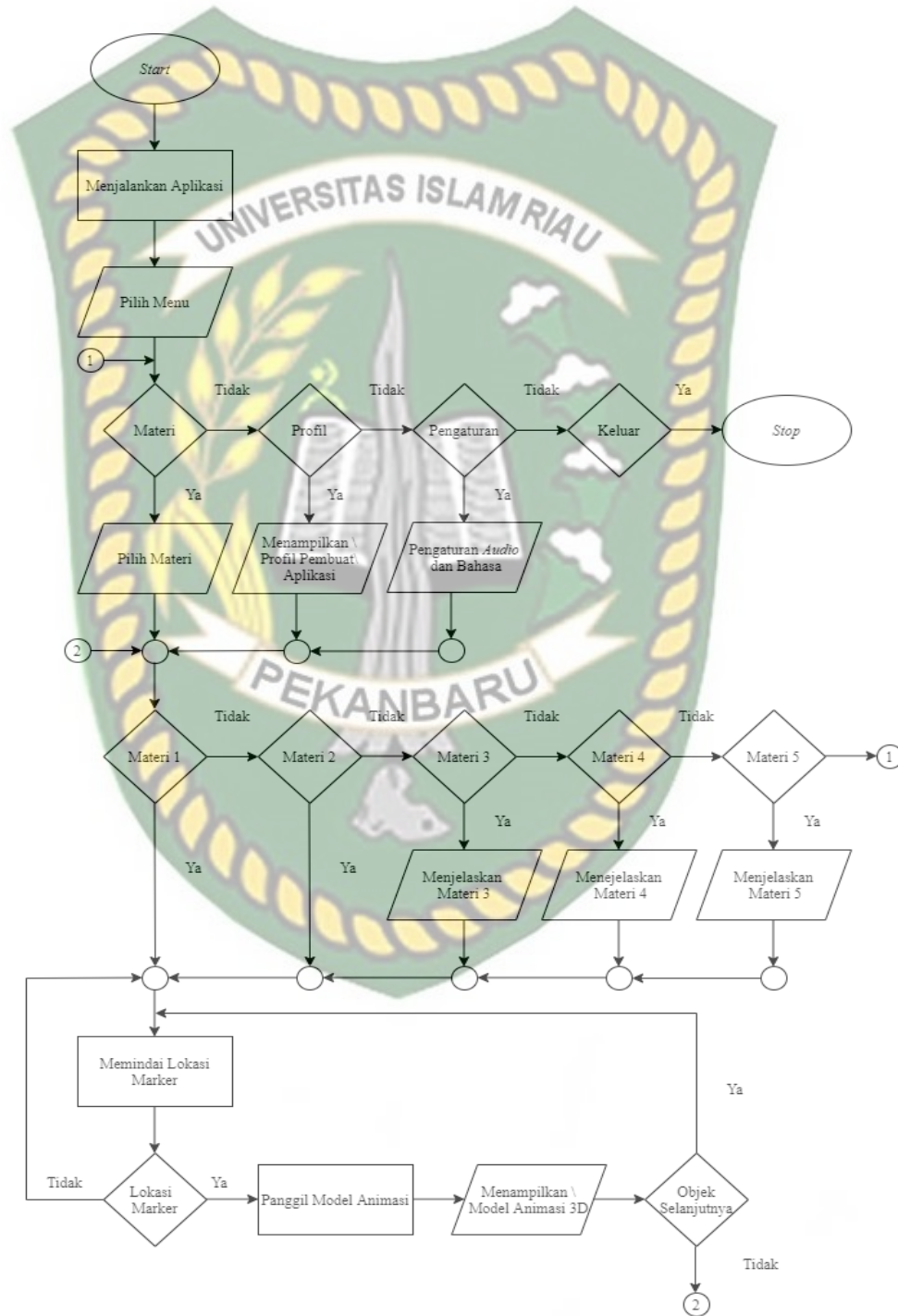


Gambar 3. 9 Desain Tampilan Halaman Animasi

3.2.4 Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri berbasis *Augmented Reality* ini menggunakan teknik *markerless*, teknik *markerless* yang

dimaksud adalah metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* yang dicetak untuk menampilkan elemen-elemen digital. Gambaran *flowchart* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Gambaran *flowchart* aplikasi

Pada gambar 3.10 digambarkan *flowchart* bagaimana cara kerja media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri berbasis *augmented reality*. Sebelum mulai dengan menggunakan *Augmented Reality*, *user* akan dihadapkan pada *splash screen* setelah itu akan masuk ke *main menu* yang dimana pada *main menu* terdapat *button* Materi, Pengaturan, Profil dan Keluar.

Pertama, jika *user* memilih *button* materi maka akan masuk ke tampilan materi. Tampilan materi terdiri dari 5 materi yang disediakan. Materi 1-2 menyediakan animasi 3D *augmented reality* sedangkan materi 3-5 menyediakan penjelasan materi.

Kedua, *button* pengaturan berisi tampilan untuk mengatur *audio backsound* dan Bahasa aplikasi yang kita pakai.

Ketiga, *button* profil untuk memberi informasi tentang pembuat aplikasi tersebut.

Keempat, terdapat *button* Keluar digunakan untuk jika ingin keluar dari aplikasi media pembelajaran dasar pengelompokan bakteri berbasis *Augmented Reality*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Masalah Yang Sedang Berjalan

Hasil penelitian merupakan sub bab yang akan membahas *interface* dari keseluruhan Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality

4.1.1 Tampilan Awal Aplikasi

Tampilan Awal Aplikasi ditampilkan pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tampilan Awal Aplikasi

Gambar 4.1 merupakan tampilan Halaman awal dari aplikasi saat dijalankan. Tampilan awal menampilkan menu loading dari *Unity Engine*, tampilan loading tersebut dibuat otomatis oleh pihak *Unity Engine* sebagai hak cipta dari aplikasi yang dibuat. Selanjutnya akan muncul halaman splash yang ke 2 dengan logo bakteri. Tampilan splash yang ke 2 dapat dilihat pada gambar 4.2.

4.1.2 Tampilan Logo Bakteri

Tampilan Bakteri ditampilkan pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Tampilan Logo Bakteri

Pada tampilan halaman ini akan menampilkan menu *loading* dari logo Bakteri, selanjutnya akan muncul menu pilih bahasa dari aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri yang dapat dilihat pada gambar 4.3.

4.1.3 Tampilan Pilih Bahasa

Tampilan pilih bahasa ditampilkan pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Tampilan Pilih Bahasa

Pada tampilan pilih Bahasa memiliki 2 bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris yang dapat dipilih oleh pengguna aplikasi.

4.1.4 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama ditampilkan pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Tampilan Menu Utama

Pada gambar 4.4 menu utama aplikasi akan tampil sesuai Bahasa yang kita pilih dan di menu utama juga memiliki beberapa *Button*, yaitu dalam bahasa indonesia ada *Button* Mulai, Pengaturan, Profil, Petunjuk dan Keluar. Berikut fungsi dan kegunaan dari *button* pada menu utama yaitu:

1. *Button* Mulai digunakan untuk masuk kedalam materi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri.

2. *Button* Pengaturan untuk menampilkan pengaturan pilih Bahasa dari aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri.
3. *Button* Profil untuk informasi tentang pembuat aplikasi dan informasi aplikasi.
4. *Button* Keluar untuk menutup atau keluar dari aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri.
5. *Button* Petunjuk untuk mengetahui fungsi dari setiap button yang tersedia di aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri.

4.1.5 Tampilan Menu Materi

Tampilan menu Mulai dan *Start* ditampilkan pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Tampilan Menu Mulai dan *Start*

Gambar 4.5 adalah tampilan setelah menekan *button* mulai atau *start* di menu utama aplikasi. selanjutnya akan muncul menu materi yang tersedi dari aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri.

4.1.6 Tampilan Materi Augmented Reality

Tampilan menu materi augmented reality ditampilkan pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Tampilan Menu Materi Augmented Reality

Gambar 4.6 adalah tampilan setelah menekan *button* materi di menu start aplikasi. Objek animasi 3 dimensi tidak akan ditampilkan sebelum menekan *button* tampilkan atau *show*. Dalam setiap halaman *scene* aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri. Terdapat 4 *Button* utama dan 29 objek animasi 3D

yang menjelaskan tentang Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri.

4.1.7 Tampilan Menu Profil

Tampilan Menu Profil ditampilkan pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Tampilan Menu Profil

Pada menu profil yang ada pada gambar 4.7 berisi tentang tentang pembuat aplikasi dan informasi aplikasi.

4.1.8 Tampilan Menu Pengaturan

Tampilan Menu Pengaturan ditampilkan pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Tampilan Menu Pengaturan

Pada menu pengaturan yang ada pada gambar 4.8 berisi tentang pilihan 2 bahasa yaitu Bahasa Indonesia dan inggrish.

4.1.9 Tampilan Menu Petunjuk

Tampilan Menu Petunjuk ditampilkan pada gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Tampilan Menu Petunjuk

Pada menu petunjuk yang ada pada gambar 4.9 berisi tentang mengetahui fungsi menu dan tombol dari aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri

4.1.10 Tampilan Menu Keluar

Tampilan Menu Keluar ditampilkan pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Tampilan Menu Keluar

Pada gambar 4.10 menampilkan *button* keluar dari halaman menu utama aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri, apabila *button* keluar di tekan maka proses berjalannya aplikasi akan berhenti dan keluar dari aplikasi yang sedang berjalan.

4.2 Pembahasan

Pada sub bab ini akan membahas hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat, dengan tujuan mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi yang

telah dikembangkan. Beberapa pengujian yang telah dilakukan meliputi pengujian tombol atau *button*, intensitas cahaya, sudut pandang, jarak, lokasi, pendeksian *markerless*, *Black Box* dan *end user*.

4.2.1 Skenario Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* pada aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri dilakukan untuk menguji setiap fungsi tombol atau *button* yang ada pada aplikasi, sehingga diketahui apakah *button* atau tombol pada aplikasi sudah sesuai dengan hasil *output* yang diharapkan. Pengujian *black box* pada Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis android dapat dilihat sebagai berikut:

a. Pengujian *Black Box* Percobaan Pada Menu Utama Aplikasi

Pada menu utama terdapat *button* atau tombol pilihan yang akan menampilkan setiap halaman menu dari *button* yang dipilih. Halaman menu merupakan *Scene* dari aplikasi yang akan menampilkan *scene* sesuai pilihan *button* yang telah ditekan. Berikut hasil pengujian *button* dan menu yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Menu Utama atau Main Menu

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Mulai	Klik <i>Button</i> Mulai	Masuk ke menu <i>materi</i>	Menampilkan menu <i>materi</i>	Berhasil
<i>Button</i> Info	Klik <i>Button</i> Pengaturan	Masuk kedalam menu pengaturan dari aplikasi	Menampilkan menu pengaturan	Berhasil

<i>Button</i> Profil	Klik <i>Button</i> Profil	Masuk kedalam menu profil dari aplikasi	Menampilkan menu profil	Berhasil
<i>Button</i> Petunjuk	Klik <i>Button</i> Petunjuk	Masuk kedalam menu petunjuk dari aplikasi	Menampilkan menu petunjuk	Berhasil
<i>Button</i> Keluar	Klik <i>Button</i> Keluar	Keluar dari halaman menu utama dari aplikasi	Keluar dari aplikasi yang dijalankan	Berhasil

b. Pengujian *Black Box* Percobaan Pada Scene Animasi AR

Scene ini terbuka setelah pengguna menekan *button* mulai pada aplikasi. *Scene* ini berfungsi untuk menampilkan objek 3 dimensi *augmented reality*. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada *scene* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Skenario Pengujian *Black Box* Pada *Scene* Arena

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Pilih atau <i>Select</i>	Klik <i>Button</i> Pilih atau <i>Select</i>	Untuk menampilkan panel pilihan objek animasi 3D dan <i>Scene</i> dari aplikasi	Menampilkan panel pilihan animasi 3D dan <i>Scene</i>	Berhasil
<i>Button</i> Tampilkan atau <i>Show</i>	Klik <i>Button</i> Tampilkan atau <i>Show</i>	Untuk menampilkan objek animasi 3D dari aplikasi	Menampilkan objek animasi 3D	Berhasil
<i>Button</i> Keterangan atau <i>Information</i>	Klik <i>Button</i> Keterangan atau <i>Information</i>	Untuk menampilkan panel audio <i>text</i> keterangan	Menampilkan panel audio <i>text</i> penjelasan dari animasi	Berhasil

		dari objek animasi 3D Scene Arena	3D Scene Arena	
<i>Button Kembali</i>	Klik <i>Button Kembali</i>	Untuk kembali ke halaman menu utama aplikasi	Kembali ke menu halaman utama aplikasi	Berhasil
<i>Button Rotasi atau Rotate</i>	Klik <i>Button Rotasi atau Rotate</i>	Untuk memberikan rotasi pada objek animasi 3D yang ditampilkan	Memberikan rotasi pada objek animasi 3D	Berhasil
Fitur Zoom In/Out Objek Animasi 3D	<i>Touch Zoom In/Out</i>	Untuk memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi	Memperbesar dan memperkecil objek animasi 3D	Berhasil
Fitur Geser	<i>Touch Geser</i>	Untuk memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan dari pengguna aplikasi	Memindahkan atau menggeser objek animasi 3D sesuai keinginan	Berhasil

c. Pengujian Black Box Percobaan Pada Menu Petunjuk

Menu ini terbuka setelah pengguna menekan *button* petunjuk, yang terdapat pada halaman menu utama aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri. Menu ini hanya dapat dibuka atau dilihat pada halaman menu utama aplikasi saja, setelah pengguna memilih atau menekan *button* Petunjuk. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Menu Petunjuk

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Fitur Geser	<i>Touch Geser</i>	Untuk memindahkan atau menggeser panel keterangan petunjuk kebawah dan keatas dari aplikasi	Memindahkan atau menggeser panel keterangan petunjuk dari aplikasi sesuai keinginan	Berhasil
<i>Button Kembali atau Back</i>	Klik <i>Button Kembali atau Back</i>	Untuk kembali ke halaman menu utama dan keluar dari menu petunjuk atau <i>guide</i> aplikasi	Kembali ke halaman menu utama dan keluar dari menu petunjuk atau <i>guide</i> aplikasi	Berhasil

d. Pengujian *Black Box* Percobaan Pada Menu Profil

Menu ini terbuka setelah pengguna menekan *button* Profil, yang terdapat pada halaman menu utama aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri. Menu ini hanya dapat dibuka atau dilihat pada halaman menu utama aplikasi saja, setelah pengguna memilih atau menekan *button* Profil. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Menu Profil

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button Kembali atau Back</i>	Klik <i>Button Kembali atau Back</i>	Untuk kembali ke halaman menu utama	Kembali ke halaman menu utama dan keluar dari	Berhasil

		dan keluar dari menu profil aplikasi	menu profil aplikasi	
--	--	--------------------------------------	----------------------	--

e. Pengujian *Black Box* Percobaan Pada Menu Keluar

Menu ini berfungsi untuk mengakhiri aplikasi yang sedang berjalan, apabila pengguna ingin keluar dari aplikasi yang sedang dijalankan maka dapat menekan *button* Keluar pada menu halaman utama aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri. Berikut hasil pengujian *Button* pada menu Keluar pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Menu Keluar

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Keluar	Klik <i>Button</i> Keluar	Untuk Keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil

f. Pengujian *Black Box* Percobaan Pada Menu Pengaturan

Menu ini berfungsi untuk mengganti bahasa pada aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri, bahasa yang tersedia yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Berikut hasil pengujian *Button* pada menu Bahasa pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Menu Bahasa

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Bahasa	Klik <i>Button</i> Bahasa	Untuk mengganti bahasa pada aplikasi	Mengganti bahasa pada aplikasi	Berhasil

4.2.2 Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian intensitas cahaya dilakukan didalam dan diluar ruangan dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan *Augmented Reality* dapat dilakukan *tracking* dan menampilkan model animasi pada sumber cahaya yang berbeda-beda.

1. Pengujian Aplikasi Diluar Ruangan

Pada pengujian aplikasi diluar ruangan dilakukan saat siang hari dan saat malam hari dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda.

a. Pengujian Siang Hari Di Luar Ruangan dengan Terik Matahari

Pengujian pertama dilakukan dibawah terik matahari dengan intensitas cahaya terukur yaitu 7487 lux didapatkan hasil yang sangat baik dalam rentan waktu tunggu 1 detik. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Pengujian Siang Hari Terik Matahari

b. Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan dengan Cahaya Lampu

Pengujian kedua dilakukan pada malam hari diluar ruangan dengan memanfaatkan cahaya lampu sebagai sumber cahaya. Intensitas cahaya 15 lux. Hasil yang didapat baik, objek animasi 3 dimensi tampil dalam rentan waktu tunggu 1-5 detik. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Pengujian Malam Hari Dengan Cahaya Lampu

c. Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan tanpa Cahaya Lampu

Pengujian ketiga dilakukan pada malam hari diluar ruangan dengan tanpa adanya cahaya lampu. Sehingga terdeteksi intensitas cahaya 0 lux. Pada saat melakukan pengujian *tracking markerless* objek animasi 3D tidak muncul dikarenakan tidak adanya cahaya yang diperoleh oleh aplikasi. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Pengujian Malam Hari Tanpa Cahaya Lampu

2. Pengujian Aplikasi Didalam Ruangan

Pengujian yang dilakukan didalam ruangan memanfaatkan cahaya lampu dan dilakukan beberapa kali dengan cara yang berbeda dengan intensitas cahaya yang berbeda pula.

a. Pengujian dalam ruangan dengan Intensitas Cahaya Lampu

Pengujian pertama dilakukan dengan cahaya lampu didalam ruangan tertutup dan hanya memanfaatkan cahaya lampu dengan intensitas cahaya 53 lux. Hasil yang didapat sangat baik, objek animasi 3 dimensi tampil dalam rentan waktu tunggu 1 detik. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Pengujian Dalam Ruang Dengan Cahaya Lampu

b. Pengujian dalam ruangan dengan Intensitas Cahaya Lampu Redup

Pengujian pertama dilakukan dengan cahaya lampu didalam ruangan tertutup dan hanya memanfaatkan cahaya lampu dengan intensitas cahaya 10 lux. Hasil yang didapat kurang baik, objek animasi 3 dimensi tampil dalam rentan waktu tunggu 1-8 detik. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Pengujian Dalam Ruang Dengan Cahaya Lampu Redup

c. Pengujian dalam ruangan dengan Intensitas Tanpa Cahaya

Pengujian pertama dilakukan dengan cahaya lampu didalam ruangan tertutup dan hanya memanfaatkan cahaya lampu dengan intensitas cahaya 0 lux. Hasil yang didapat tidak baik, objek animasi 3 dimensi tidak tampil dikarenakan cahaya yang didapat tidak baik untuk aplikasi menampilkan objek. Hasil dapat dilihat pada gambar pada gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Pengujian Dalam Ruangan Tanpa Cahaya

Simpulan dari pengujian terhadap intensitas cahaya dapat dilihat pada tabel

4.7

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intensitas Cahaya

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Kondisi	Intensitas Cahaya	Waktu Tunggu	Hasil yang didapat	Hasil Pengujian
		Siang Hari	7487 lux	1 detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan	Berhasil

Pencahayaannya	Luar Ruangan				penandaan lokasi	
		Malam Hari	15 lux	1 -5 detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
	Dalam Ruangan	Malam Hari	0 lux	-	Model animasi tidak tampil karena aplikasi gagal melakukan penandaan lokasi	Tidak Berhasil
		Cahaya Lampu	53 lux	1 detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
		Cahaya Lampu Redup	10 lux	1-8 detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
		Tanpa Cahaya Lampu	0 lux	-	Model animasi tidak	Tidak Berhasil

					tampil karena aplikasi gagal melakukan penandaan lokasi	
--	--	--	--	--	---	--

Berdasarkan hasil pengujian intensitas cahaya pada tabel 4.7 maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri tidak dapat melakukan penandaan lokasi atau *tracking markerless* jika intensitas cahaya yang rendah di 10 lux. Dengan kata lain metode *markerless* yang ada pada ARCore sdk memerlukan cahaya yang baik untuk melakukan *tracking* terhadap lokasi.

4.2.3 Pengujian Jarak

Pengujian jarak dan sudut pandang dilakukan untuk mengetahui jarak dan sudut pandang dari metode *markerless* ARCore sdk apakah dapat menampilkan objek animasi 3 dimensi pada aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri.

a. Pengujian Jarak 5 cm

Pengujian pertama pada jarak 5 cm. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Pengujian Jarak 5 cm

b. Pengujian Jarak 50 cm

Pengujian pertama pada jarak 50 cm atau 0.5 meter. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Pengujian Jarak 50 cm

c. Pengujian Jarak 100 cm

Pengujian pertama pada jarak 100 cm atau 1 meter. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Pengujian Jarak 100 cm

d. Pengujian Jarak 200 cm

Pengujian pertama pada jarak 200 cm atau 2 meter. Pengujian yang dilakukan sangat baik objek animasi 3 dimensi berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4. 20 Pengujian Jarak 200 cm

4.8. Simpulan dari pengujian terhadap intensitas cahaya dapat dilihat pada table

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Pada Jarak

Skenario Pengujian	Tindakan Jarak	Hasil yang didapat	Hasil Pengujian
Jarak	5 cm	Model 3D Tampil	Berhasil
	50 cm	Model 3D Tampil	Berhasil
	100 cm	Model 3D Tampil	Berhasil
	200 cm	Model 3D Tampil	Berhasil

Melihat hasil data pengujian pada tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa dengan letak *markerless* seberapa dekat dan jauhnya jarak yang akan ambil untuk

menampilkan objek animasi 3 dimensi pada aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri tidak menjadi permasalahan, karena objek animasi tetap akan tampil dengan baik meski jarak yang jauh. Dengan menggunakan *markerless* dari *library* ARCore SDK.

4.2.4 Pengujian Jenis Objek *Tracking*

Pengujian jenis ini dilakukan untuk mengetahui objek atau tempat terbaik dalam melakukan penandaan lokasi oleh *library* ARCore SDK dengan teknik *markerless*.

Berikut pengujian ini dilakukan dengan 4 jenis objek sebagai berikut :

1. Objek Polos

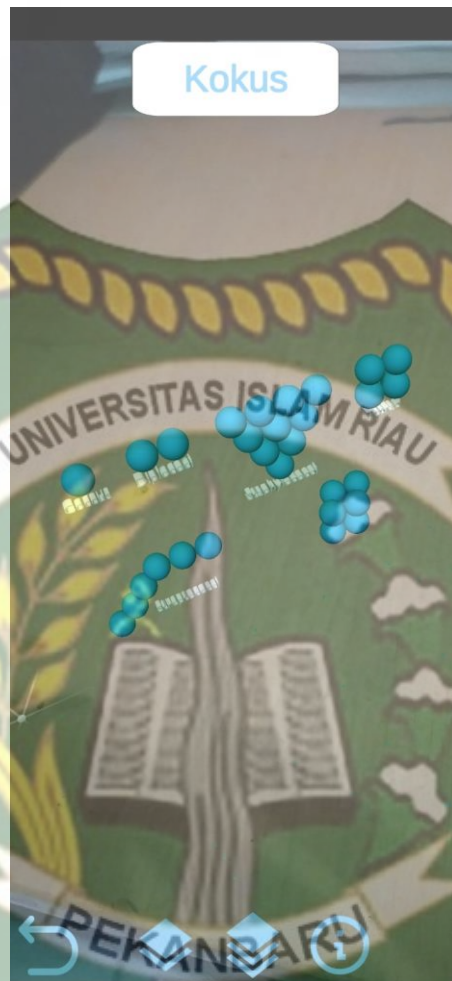
Pengujian ini dilakukan diatas kertas polos, dengan tujuan untuk mengetahui dapatkah metode *markerless* menampilkan model animasi 3D dengan lokasi atau objek yang cerah tanpa corak atau motif. Gambar hasil pengujian objek *tracking* dengan kertas polos dapat dilihat pada gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Objek Polos

2. Objek Bertekstur

Pengujian kedua ini dilakukan menggunakan objek bertekstur, dengan tujuan untuk mengetahui apakah metode *markerless* menampilkan model animasi 3D dengan objek yang bercorak dan berwarna. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Objek Bertekstur

3. Objek Tidak Rata

Pengujian keempat ini dilakukan menggunakan objek tidak rata, dengan tujuan untuk mengetahui dapatkah metode *markerless* menampilkan model animasi 3D dengan objek objek tidak rata. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4. 23 Objek Tidak Rata Dengan Berbagai Tanaman

Dari hasil pengujian terhadap jenis objek tidak rata dengan berbagai tanaman pada gambar 4.23 dapat diketahui bahwa objek 3D dapat tampil dengan baik.

Simpulan dari keseluruhan hasil pengujian jenis objek *tracking* dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Pada *Tracking* Objek

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Hasil yang didapat	Hasil Pengujian
Uji Objek <i>Tracking Markerless</i>	Objek Polos	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil
	Objek Bertekstur	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil
	Objek Tidak Rata kursi, gorden dan guci	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap objek *tracking* dapat disimpulkan bahwa *library* ARCore SDK dengan metode *markerless* dapat digunakan pada semua bidang objek *tracking*. Dengan kata lain Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri dapat digunakan diseluruh objek *tracking* seperti yang tertera pada tabel 4.9 dengan syarat terdapat cahaya yang mencukupi pada objek *tracking* tersebut.

4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada 25 orang dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan dari pengguna tentang Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Augmented Reality. Hasil implementasi dengan memberikan kuisioner kepada 25 orang dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Implementasi Sistem

No	Pertanyaan	Jumlah Persentase Responden			
		Sangat baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
1	Kesesuaian penggunaan warna dan desain latar belakang (Background)	14	9	2	0
2	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan menu yang diinginkan	13	9	2	1
3	Tampilan animasi model objek 3 dimensi	8	11	6	0
4	Kesesuaian keterangan penjelasan dengan model animasi 3 dimensi	13	8	4	0
5	Kesesuaian kecepatan animasi 3 dimensi dengan alur penjelasan	9	11	4	1
6	Penyampain informasi yang diberikan oleh aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality	9	11	5	0
7	Manfaat aplikasi sebagai Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality	13	10	2	0
Total		79	69	25	2

Secara keseluruhan hasil kuisioner dapat dihitung menggunakan rumus Skala Likert untuk mendapatkan hasil persentase dari setiap jawaban kuisioner,

masing-masing persentase tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bobot atau skor likert:

1. Sangat Baik : 4 Point
2. Baik : 3 Point
3. Kurang Baik : 2 Point
4. Tidak Baik : 1 Point

2. Total skor likert dapat dilihat dari perhitungan dibawah ini:

Jawab: 1. Sangat Baik = $79 \times 4 = 316$

2. Baik = $69 \times 3 = 207$

3. Kurang Baik = $25 \times 2 = 50$

4. Tidak Baik = $2 \times 1 = 2$

Total Skor = 575

3. Menghitung skor maksimum dan minimum:

Skor maksimum = $175 \times 4 = 700$

Skor minimum = $175 \times 1 = 175$

4. Menghitung Indeks skor likert:

Indeks (%) = $(\text{Total Skor} / \text{Total Maksimum}) \times 100$

Indeks (%) = $(575 / 700) \times 100 = 82.47$

5. Interval Penilaian skor likert:

1. Indeks 0% - 24,99% = Tidak Baik
2. Indeks 25% - 49,99% = Kurang Baik
3. Indeks 50% - 74,99% = Baik
4. Indeks 75% - 100% = Sangat Baik

Karena nilai indeks yang kita dapatakan dari perhitungan adalah 82.47 %, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan Augmented Reality yang dibuat bisa membantu para pelajar untuk belajar dasar pengelompokan bakteri.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian dan pembuatan aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri Menggunakan *Augmented Reality* telah berhasil dilaksanakan dan telah dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji dari aplikasi tersebut dan didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri menggunakan *augmented reality* dibuat dengan metode *markerless* menggunakan ARCore SDK sebagai library pendukungnya serta memakai aplikasi unity berfungsi sebagai pembuatan aplikasi dan blender berfungsi sebagai pembuatan objek animasi 3D.
2. Pada jarak kurang dari 5cm objek animasi 3D tidak muncul dengan baik dan pada jarak lebih sama dengan 5cm aplikasi dapat menampilkan animasi 3D dengan baik. Serta aplikasi dapat digunakan menampilkan animasi 3D diluar atau didalam ruangan dan dapat melakukan tracking lokasi dimana saja dengan syarat memiliki intensitas cahaya yang cukup diatas 0 lux intensitas cahaya.
3. Berdasarkan hasil pengujian user mendapatkan skor 82.47% sehingga aplikasi bisa di implementasikan untuk membantu para pelajar dalam belajar dasar pengelompokan bakteri menggunakan *Augmented reality*.

5.2 Saran

Aplikasi Media Pembelajaran Dasar Pengelompokan Bakteri menggunakan *augmented reality* masih memerlukan perkembangan yang lebih baik maka untuk pengembangan selanjutnya bisa menambahkan beberapa pengembangan yaitu Menambahkan animasi bergerak pada materi dasar pengelompokan bakteri agar terlihat lebih nyata dan menarik.



DAFTAR PUSTAKA

- Aripin, I., & Suryaningsih, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf. *Jurnal Sainsmat*, 47-57.
- Boleng, D. T. (2015). *Bakteriologi Konsep-Konsep Dasar*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Iswandy, E. (2015). Ssistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Dana Satuan Sosial Anak Nagari dan Penyalurannya Bagi Mahasiswa Dan Pelajar Kurang Mampu Di Kenagarian Barung -Barung Balantai Timur. *Jurnal TEKNOIF*, 70-79.
- Karundeng, C. O., Mamahit, D. J., & Sugiarto, B. A. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Satwa Langka di Indonesia Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Teknik Informatika*, 1-8.
- Kurniawan, D., Rose , A. I., & Yuliyanto, A. (2014). Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pengenalan Gedung-Gedung di Fmipa Universitas Lampung. *Jurnal Komputasi*, 95-102.
- Mahendra, I. B. (2016). Implementasi Augmented Reality (AR) Menggunakan Unity 3D Dan Vuforia Sdk. *Jurnal Ilmiah ilmu Komputer*, 1-5.
- Negara, I. M., Buana, P. W., & Swamardika, I. B. (2014). Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Promosi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana . *E-Journal SPEKTRUM*, 1.
- Ramadhanty, E., Tolle, H., & Brata, K. C. (2019). Pengembangan Aplikasi

Navigasi menggunakan Teknologi Augmented Reality pada Perangkat Smartphone berbasis Android (Studi Kasus: Jawa Timur Park 1 Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7594-7602.

Rumajar, R., Lumenta, A., & Sugiarto, B. A. (2015). Perancangan Brosur Interaktif Berbasis Augmented Reality. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, 1-9.

Sumbawati, M. S., & Hamdani, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Kuliah Sistem Digital di Jurusan Teknik Informatika UNESA. *JURNAL IT-EDU*, 153-161.

