

AR Covirus: Aplikasi Pembelajaran COVID-19 Menggunakan Realiti Terimbuh

AR Covirus: COVID-19 Learning Application Using Augmented Reality

Nur'Aishah Irdina Hirman Nor¹, Rahayu A Hamid^{1*}

Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2022.03.02.038>

Received 16 June 2022; Accepted 28 October 2022; Available online 30 November 2022

Abstrak: Jangkitan *Coronavirus Disease-19* (COVID-19) amat membimbangkan pada masa sekarang terutamanya terhadap golongan kanak-kanak kerana sistem imunisasi dalam badan mereka adalah rendah. Memandangkan sesi persekolahan secara bersemuka telah bermula, kanak-kanak khususnya yang berusia 7 hingga 12 tahun perlu peka dalam mengambil langkah inisiatif semasa di sekolah supaya tiada penularan jangkitan virus berlaku. Oleh itu, aplikasi pembelajaran COVID-19 dibangunkan untuk mendidik dan meningkatkan kesedaran tentang penularan jangkitan COVID-19 dalam kalangan kanak-kanak. Terdapat dua modul di dalam aplikasi iaitu modul pembelajaran COVID-19 menggunakan realiti terimbuh dan permainan. Pembangunan aplikasi ini dihasilkan menggunakan metodologi *Multimedia Mobile Content Development* (MMCD). Kandungan aplikasi pembelajaran dirujuk daripada *Subject Matter Expert* (SME) dan laman web rasmi *World Health Organization* (WHO) untuk mendapatkan maklumat yang tepat dan sah. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu kanak-kanak mempelajari tentang COVID-19 dengan cara yang menyeronokkan dan mempraktikkan pembelajaran dalam kehidupan harian.

Kata kunci: COVID-19, Aplikasi pembelajaran, Realiti terimbuh

Abstract: Children are highly vulnerable to *Coronavirus Disease-19* (COVID-19) infection due to their weakened immune systems. As face-to-face sessions at school have begun, children, especially those aged 7-12 years old must be cautious in taking initiative while at school to prevent the diseases from spreading. Therefore, COVID-19 learning application is developed to educate and raise awareness about the transmission of COVID-19 infection among children. There are two modules in the application which are COVID-19 learning module using augmented reality and games module. The development of this application is produced using *Multimedia Mobile Content Development* (MMCD) methodology. The learning content was

consulted from the Subject Matter Expert (SME) and the official website of World Health Organization (WHO) to obtain accurate and authentic information. This application is expected to help children to learn about COVID-19 in a fun way and practice it in their daily life.

Keywords: COVID-19, Learning application, Augmented Reality (AR)

1. Pengenalan

Coronavirus ialah sejenis virus yang agak baharu yang mempunyai kesan buruk dalam tempoh yang singkat sejak ia pertama kali ditemui pada Disember 2019. Sehingga kini, data mengenai pengetahuan, sikap dan amalan orang ramai mengenai *Coronavirus Disease-19* (COVID-19) adalah terhad, terutamanya di Malaysia. Pembelajaran tentang *Coronavirus* dan COVID-19 bagi kanak-kanak adalah penting kerana mereka adalah antara golongan yang berisiko tinggi dalam penularan COVID-19 [1]. Oleh itu, aplikasi *AR Covirus* yang dibina memainkan peranan penting dalam meningkatkan kesedaran tentang penularan jangkitan COVID-19 dalam kalangan kanak-kanak.

Pendekatan Realiti Terimbuh atau *Augmented Reality* (AR) ini telah menjadi alat interaktif baharu dalam dunia pembelajaran walaupun ianya bukanlah perkara baharu. Ianya telah diperkenalkan pada tahun 1968 oleh Ivan Sutherland [2]. Aplikasi yang dibangunkan iaitu *AR Covirus* akan menggunakan pendekatan AR dan diharapkan ianya dapat membantu pengguna mengalami pengalaman visual supaya lebih mudah faham semasa proses pembelajaran berlaku.

Perubahan fasa pemulihan COVID-19 terkini telah memberi kesan terhadap kanak-kanak memandangkan sekolah telah dibuka. Sepanjang tahun 2021, terdapat sebanyak 39 kluster dengan 1,420 kes membabitkan sekolah atau institusi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dikesan dari 1 Januari hingga 20 April lalu [3]. Pembelajaran secara bersemuka ini telah menyebabkan beberapa kluster di sekolah dan arahan penutupan sekolah telah dikeluarkan serta-merta. Oleh itu, kanak-kanak perlu peka dalam mengambil langkah inisiatif semasa di sekolah supaya tiada penularan jangkitan virus berlaku.

Tujuan aplikasi *AR Covirus* dibangunkan adalah untuk meningkatkan kesedaran dan mendidik kanak-kanak yang berusia 7-12 tahun tentang COVID-19 dengan cara yang menyeronokkan. Aplikasi ini membantu pengguna melalui dua modul yang disediakan iaitu modul pembelajaran di mana pengguna dapat mengenali *Coronavirus* dan cara ianya tersebar, langkah-langkah pencegahan penularan virus dan gejala-gejala penyakit COVID-19 melalui teknologi *marker-based AR* dalam bentuk 3 Dimensi (3D). Modul permainan juga disediakan supaya pengguna dapat meningkatkan kemahiran berfikir dan mempraktikkan pembelajaran yang telah dipelajari. Untuk mencapai matlamat tersebut, beberapa objektif telah ditetapkan seperti mereka bentuk kandungan aplikasi *AR Covirus* menggunakan pendekatan realiti terimbuh, membangunkan aplikasi *AR Covirus* menggunakan pendekatan berasaskan teknologi Android dan menguji aplikasi yang dibangunkan terhadap pengguna sasaran.

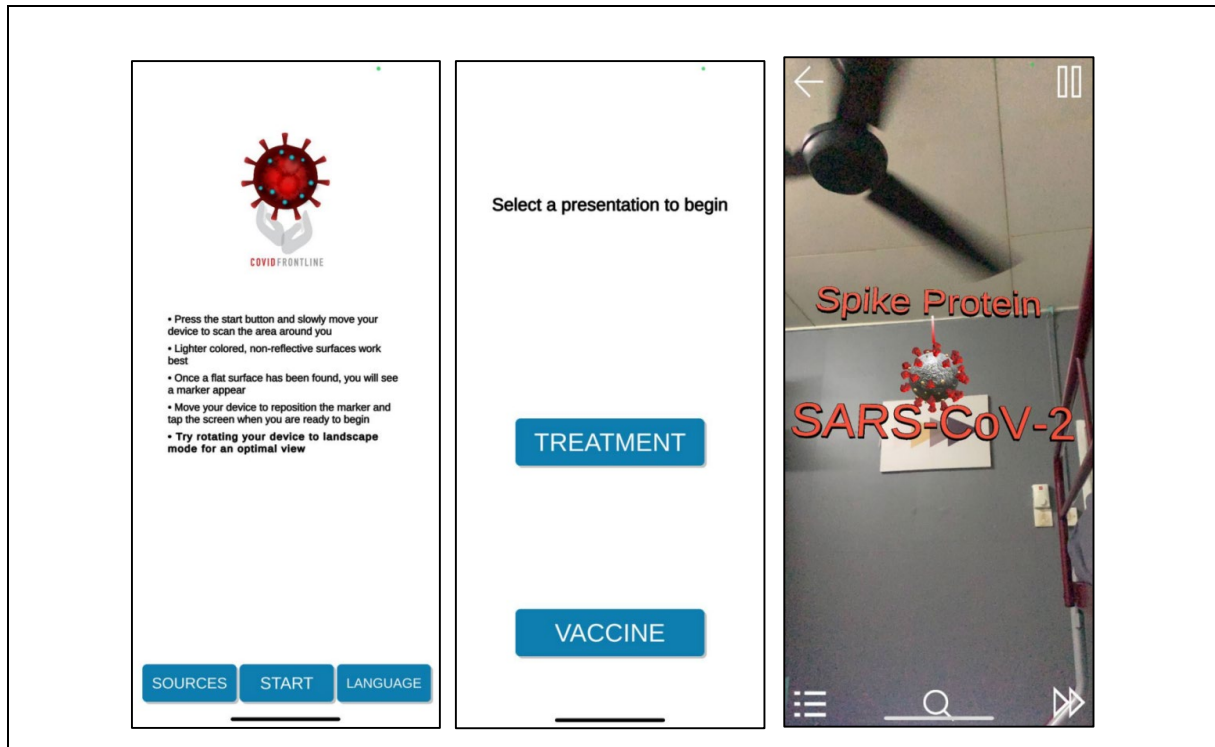
Susunan kertas kerja bagi prosiding ini bermula dari seksyen 1 yang menerangkan tentang pengenalan dan latar belakang projek manakala seksyen 2 membincangkan kajian perbandingan aplikasi sedia ada. Seterusnya, seksyen 3 menerangkan tentang kaedah metodologi yang digunakan untuk projek *AR Covirus* ini dan proses dalam analisis reka bentuk. Seksyen 4 pula adalah hasil dan keputusan bagi analisis yang telah dijalankan dan seksyen 5 adalah kesimpulan mengenai pembangunan aplikasi.

2. Sorotan Kajian

Seksyen ini membincangkan tentang kajian aplikasi sedia ada yang serupa dengan aplikasi yang dibangunkan. Tujuannya adalah untuk menganalisis perbandingan antara aplikasi-aplikasi sedia ada dan aplikasi yang dibangunkan supaya penambahbaikan terhadap aplikasi dapat dilaksanakan.

2.1 Covid Frontline AR

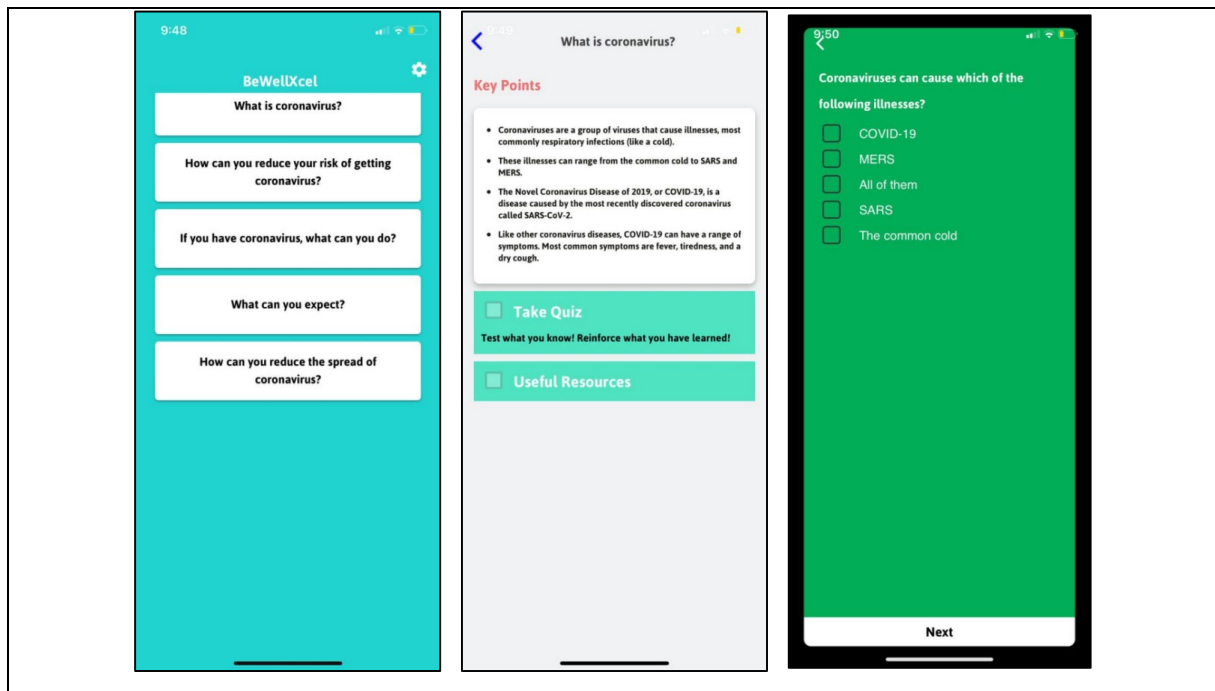
Aplikasi *Covid Frontline AR* [4] adalah sebuah aplikasi pembelajaran yang menerangkan tentang rawatan Antibodi Monoklonal untuk COVID-19 menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR). Terdapat suara pencerita serta teks yang akan menjelaskan proses yang berlaku sepanjang pembelajaran animasi 3D tersebut kepada pengguna. Hal ini telah memudahkan pengguna untuk lebih faham tentang modul pembelajaran kerana elemen multimedia seperti audio, teks dan animasi akan menarik pengguna khususnya kanak-kanak dari segi membantu mereka memahami dan mengingat kandungan pembelajaran [5]. Rajah 1 menunjukkan antara muka bagi aplikasi *Covid Frontline AR*.



Rajah 1: Antara Muka Covid Frontline AR

2.2 BeWellXcel

Aplikasi sedia ada yang lain ialah *BeWellXcel* [6], iaitu aplikasi pembelajaran COVID-19 untuk membantu pengguna menambah pengetahuan dengan menyediakan maklumat tentang wabak *Coronavirus* yang semakin meningkat. Rajah 2 menunjukkan antara muka bagi aplikasi *BeWellXcel*.



Rajah 2: Antara Muka Aplikasi *BeWellXcel*

2.3 *Stay Safe*

Aplikasi *Stay Safe* [7] ialah aplikasi permainan mudah alih yang bertujuan untuk meningkatkan kesedaran dan mendidik masyarakat tentang COVID-19. Rajah 3 menunjukkan antara muka bagi aplikasi *Stay Safe*.



Rajah 3: Antara muka aplikasi *Stay Safe*

2.4 Perbandingan Aplikasi Sedia Ada dan Aplikasi yang Dibangunkan

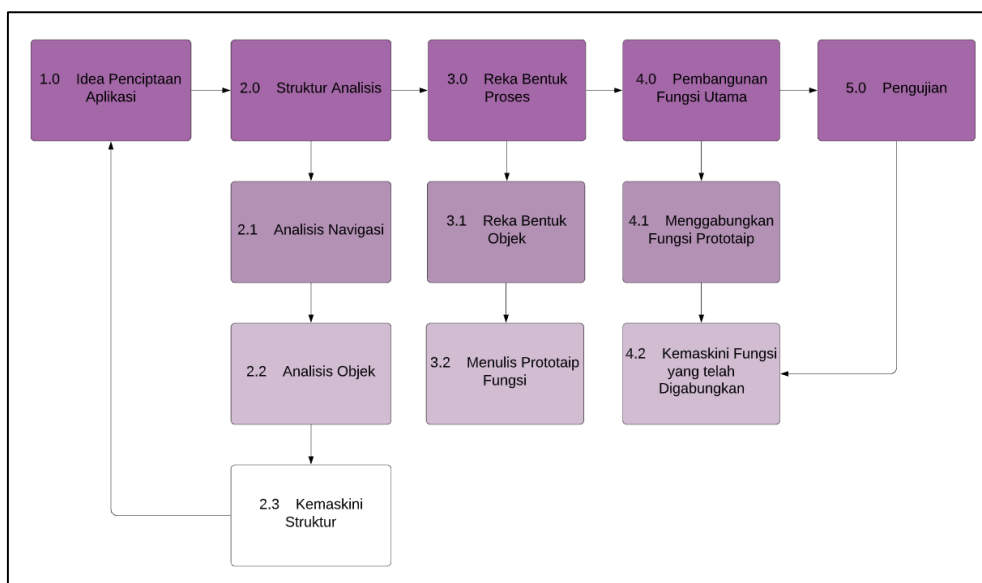
Kesemua aplikasi sedia ada dipilih melalui kandungan pembelajaran yang sama seperti aplikasi yang dibangunkan iaitu COVID-19. Namun, terdapat beberapa perbezaan bagi aplikasi-aplikasi ini. Jadual 1 menerangkan perbandingan ciri-ciri tersebut dengan lebih terperinci.

Jadual 1: Analisis perbandingan aplikasi

Aplikasi Ciri-ciri	<i>Covid Frontline</i> AR	<i>BeWellXcel</i>	<i>Stay Safe</i>	<i>AR Covirus</i>
Sistem Pengoperasian	Menyokong pelantar <i>Android</i> dan <i>iOS</i>	Menyokong pelantar <i>iOS</i> sahaja	Menyokong pelantar <i>Android</i> dan <i>iOS</i>	Hanya menyokong pelantar <i>Android</i>
Teknologi Realiti Terimbuh	Menggunakan realiti terimbuh tidak berasaskan penanda	Tidak menggunakan teknologi realiti terimbuh	Tidak menggunakan teknologi realiti terimbuh	Menggunakan realiti terimbuh berasaskan penanda
Bahasa	Bahasa Inggeris dan Sepanyol	Bahasa Inggeris dan Sepanyol	Bahasa Inggeris, Arab, Tamil dan Filipina	Bahasa Melayu
Elemen Pemahaman tentang Kajian (COVID-19)	Tidak menyediakan elemen pemahaman	Menyediakan 5 soalan kuiz pada setiap modul pembelajaran	Menyediakan 10 soalan kuiz pada setiap tahap permainan	Menyediakan modul permainan untuk menguji pemahaman
Elemen Multimedia	Teks, audio, video, animasi	Teks sahaja	Teks, audio, animasi	Teks, audio, video, animasi

3. Metodologi

Seksyen ini akan menerangkan tentang kaedah metodologi yang dipilih untuk melaksanakan projek iaitu *Multimedia Mobile Content Development (MMCD)*. Model MMCD ini mempunyai 5 fasa iaitu fasa Idea Penciptaan Aplikasi, Struktur Analisis, Reka Bentuk Proses, Pembangunan Fungsi Utama dan Pengujian. Rajah 4 menunjukkan fasa-fasa yang terlibat dalam metodologi MMCD.



Rajah 4: Fasa-Fasa Metodologi MMCD [8]

3.1 Fasa Idea Penciptaan Aplikasi

Fasa pertama di dalam model *Multimedia Mobile Content Development* (MMCD) ialah idea penciptaan aplikasi. Memandangkan aplikasi yang dicadangkan adalah tentang *Coronavirus Disease-19* (COVID-19), kajian literatur tentang COVID-19 juga dilakukan pada fasa ini. Di dalam fasa ini, sesi temuduga *Subject Matter Expert* (SME) dijalankan untuk mendapatkan analisis keperluan pengguna. Hasil sesi temuduga bersama guru subjek Sains di Sekolah Rendah Agama Integrasi Bandar Baru Bangi, Selangor ialah perbincangan tema dan warna bagi aplikasi, bahasa yang digunakan dan jenis butang bagi kanak-kanak.

Bagi kandungan aplikasi pula, sesi temuduga bersama Penolong Pegawai Kesihatan Persekitaran di Pejabat Kesihatan Daerah Hulu Langat, Selangor telah dijalankan. Beberapa soalan tentang *Coronavirus* dan penyakit *Coronavirus Disease-19* (COVID-19) telah diajukan untuk dijadikan rujukan serta kandungan pembelajaran yang sah di dalam aplikasi yang dibangunkan.

3.2 Fasa Analisis Struktur

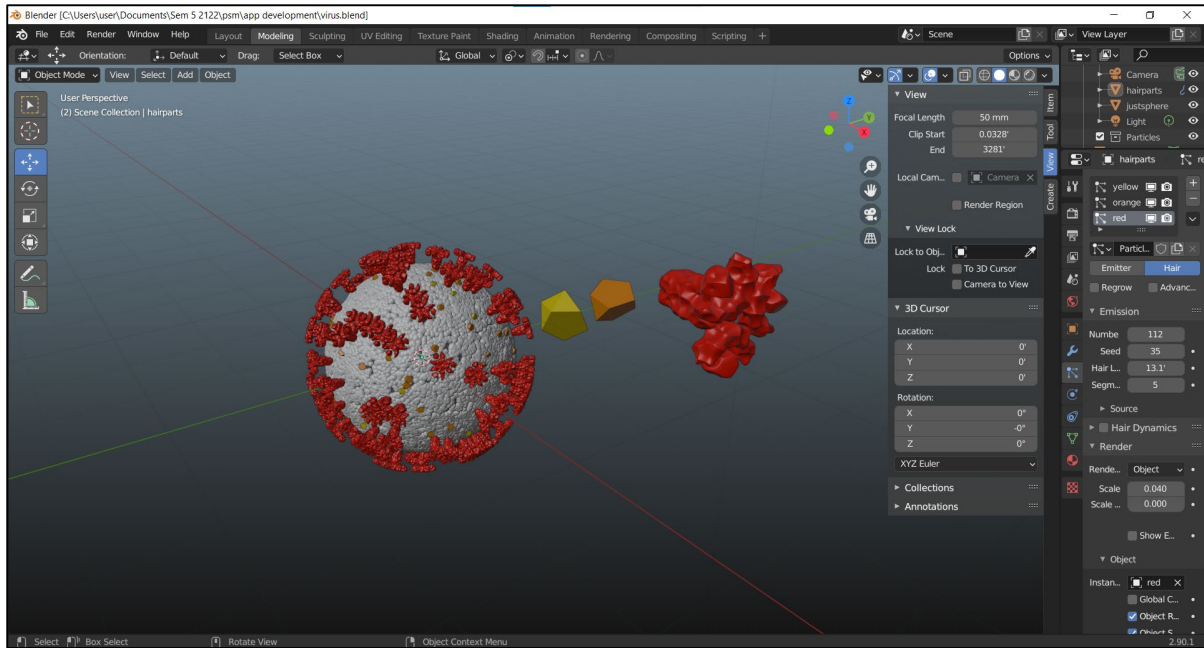
Fasa yang kedua ialah struktur analisis di mana analisis navigasi dan objek dilakukan. Had dan kelakuan sistem boleh ditentukan pada fasa ini. Keperluan kefungsiian menjelaskan perkara yang perlu dilakukan dengan mengenalpasti tugas, tindakan atau keperluan aktiviti yang mesti dicapai dalam sesebuah aplikasi. Keperluan bukan kefungsiian pula menerangkan sifat kualiti aplikasi.

3.3 Fasa Reka Bentuk Proses

Fasa reka bentuk proses ialah fasa di mana reka bentuk objek dan navigasi berlaku dengan tujuan mereka bentuk struktur kandungan, carta alir, struktur navigasi dan antara muka aplikasi. Temubual bersama SME telah dijalankan bagi mendapatkan maklumat tentang kandungan aplikasi. Struktur kandungan aplikasi telah dibina berdasarkan hasil temubual tersebut.

3.4 Fasa Pembangunan Fungsi Utama

Di dalam fasa ini, setiap babak dan antara muka yang telah direka bentuk akan dihubungkan berdasarkan struktur navigasi yang ditetapkan. Proses ini melibatkan perisian *Unity* dan *Visual Studio Code* untuk menulis skrip pengaturcaraan *C#*. Selain itu, penghasilan model 3 Dimensi (3D) bagi aplikasi *AR Covirus* dilaksanakan. Rajah 5 menunjukkan proses reka bentuk model 3 Dimensi (3D) yang dihasilkan menggunakan perisian *Blender*.



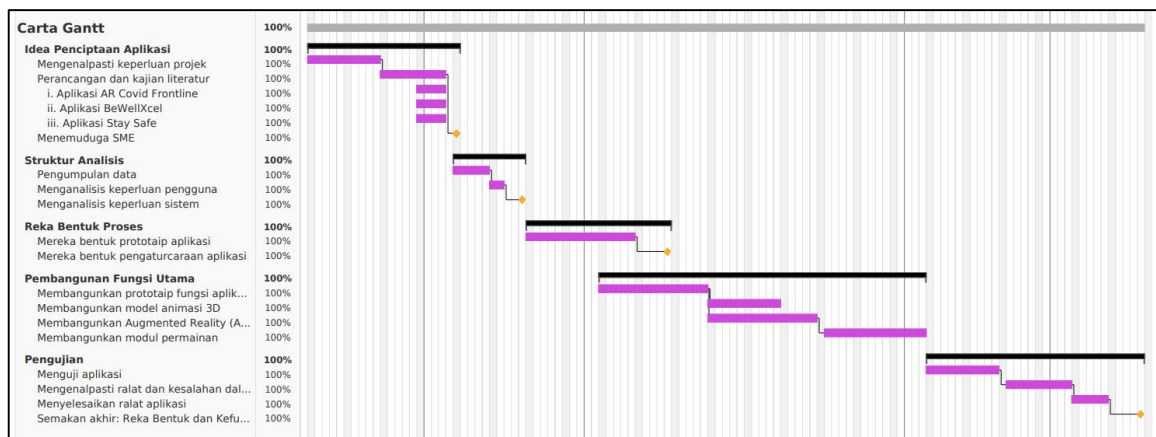
Rajah 5: Penghasilan model 3D menggunakan *Blender*

3.5 Fasa Pengujian

Fasa yang terakhir iaitu fasa pengujian akan dijalankan setelah fasa pembangunan fungsi utama selesai. Untuk fasa pengujian alfa, aplikasi akan diuji untuk melihat kefungisian dan kebolehgunaan butang serta objek dalam aplikasi. Ianya diuji semasa proses pembangunan aplikasi dijalankan manakala untuk fasa pengujian beta, aplikasi ini akan diuji oleh 20 orang pengguna sasaran yang berusia 7-12 tahun untuk mendapatkan maklum balas dan penerimaan pengguna setelah aplikasi dibangunkan. Pengguna akan menguji aplikasi yang telah siap dibangunkan tanpa ralat kemudian mereka perlu menjawab soal selidik berbentuk skala likert yang disediakan menggunakan *Google Form*.

3.6 Perancangan Projek

Rajah 6 menunjukkan Carta Gantt bagi aktiviti pembangunan projek. Metodologi yang digunakan ialah *Multimedia Mobile Content Development (MMCD) Model* kerana model ini bersifat menyeluruh dan sesuai digunakan bagi membangunkan projek berkaitan pendidikan.



Rajah 6: Carta Gantt aplikasi

4. Hasil dan Keputusan

Bahagian ini akan membincangkan tentang hasil dan keputusan yang diperoleh berdasarkan fasa-fasa MMCD.

4.1 Analisis Keperluan Pengguna

Hasil perbincangan bersama SME iaitu guru subjek Sains ialah tema yang dipilih adalah menggunakan elemen-elemen perubatan dan virus manakala warna yang dipilih adalah warna yang terang dan ceria kerana kanak-kanak lebih gemar akan warna yang harmoni dan pelbagai. Bagi bahasa yang digunakan pula, SME memaklumkan bahawa kanak-kanak mempelajari kedua-dua bahasa Melayu dan bahasa Inggeris di sekolah maka tiada masalah bagi mereka untuk berinteraksi menggunakan aplikasi ini kerana aplikasi ini menggunakan bahasa Melayu. Butang yang digunakan pula adalah gabungan elemen ikon dan teks.

4.2 Analisis Keperluan Sistem

Jadual 2 menunjukkan keperluan kefungsiian bagi aplikasi *AR Covirus* manakala Jadual 3 pula adalah keperluan bukan kefungsiian.

Jadual 2: Keperluan kefungsiian aplikasi

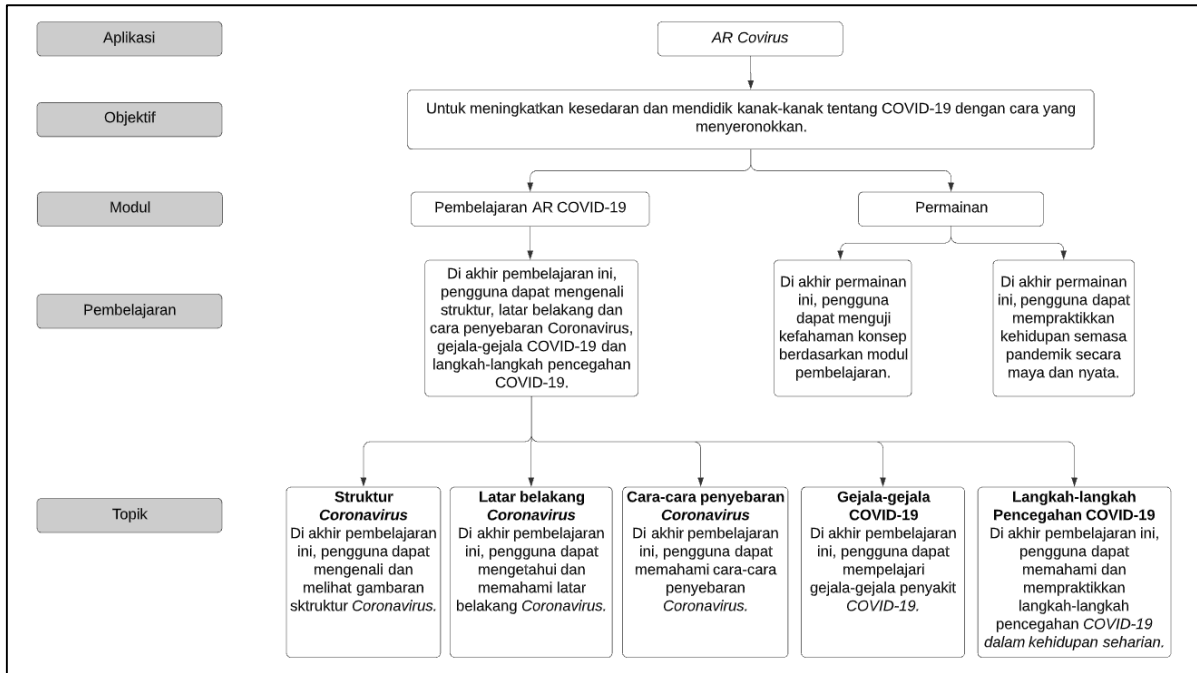
Item	Keperluan	Penerangan
1	Aktiviti Sistem Berautonomi	1. Aplikasi hendaklah meminta kebenaran pengguna untuk penggunaan kamera pada kali pertama mereka menggunakan AR.
		2. Aplikasi hendaklah berfungsi sepenuhnya tanpa sambungan Internet.
2	Interaksi Pengguna	1. Butang navigasi hendaklah berfungsi untuk pengguna bergerak ke antara muka sebelum dan seterusnya.
		2. Aplikasi hendaklah membenarkan pengguna untuk memberikan input melalui skrin sentuh pada peranti Android.
		3. Aplikasi hendaklah membenarkan pengguna memasuki ciri AR dengan menekan butang submodul pembelajaran AR.

Jadual 3: Keperluan bukan kefungsiian aplikasi

Item	Keperluan	Penerangan
1	Prestasi	Pengguna boleh menekan butang dan akan diberi respons dalam masa kurang dari 3 saat.
2	Kebolegunaan	Antara muka aplikasi hendaklah mesra pengguna dan mudah untuk digunakan oleh pengguna kanak-kanak.
3	Budaya	Kandungan aplikasi hendaklah menggunakan bahasa Melayu.

4.3 Struktur Kandungan

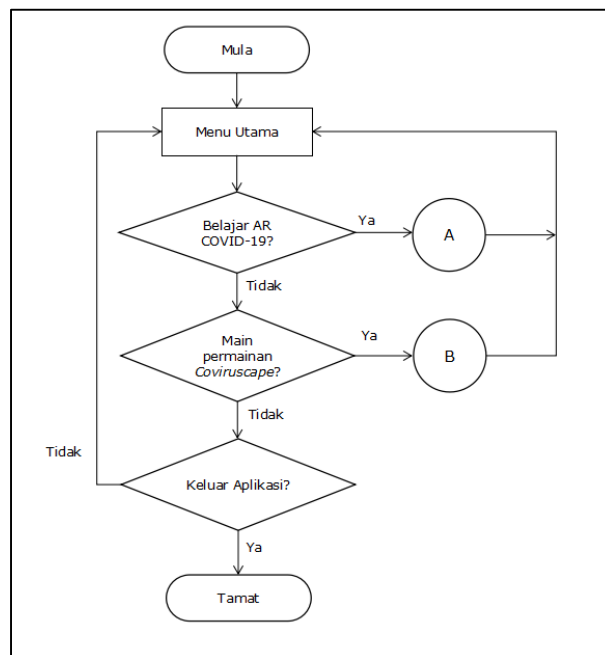
Struktur ini dihasilkan berdasarkan kajian rujukan yang dijalankan melalui laman web rasmi Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM), *World Health Organization* (WHO) dan juga *Subject Matter Expert* (SME) iaitu Penolong Pegawai Kesihatan Persekitaran di Pejabat Kesihatan Daerah Hulu Langat, Selangor. Rajah 7 menunjukkan struktur kandungan bagi aplikasi yang dibangunkan.



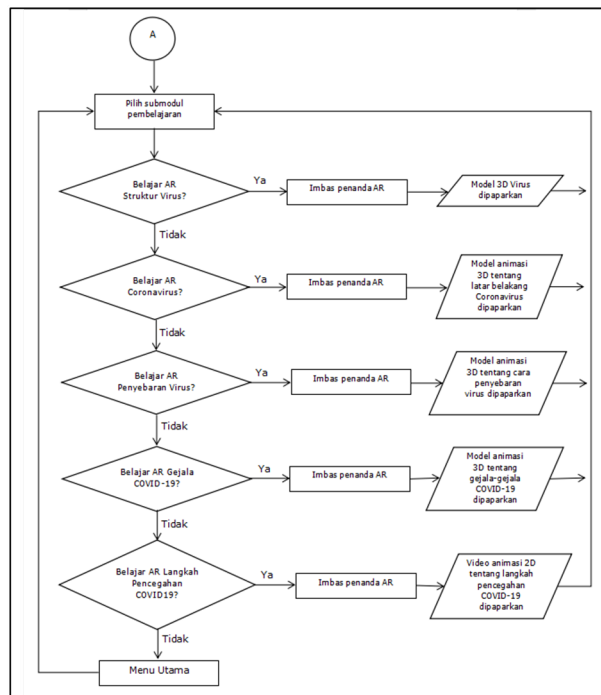
Rajah 7: Struktur kandungan

4.4 Carta Alir

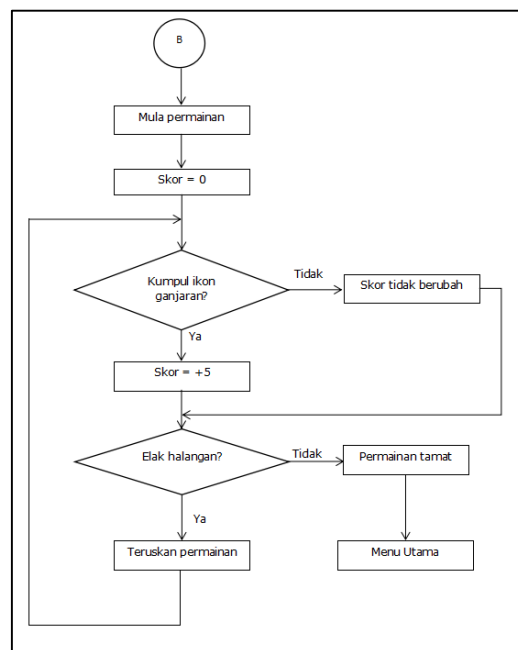
Carta alir dapat menunjukkan aliran keseluruhan proses yang berlaku dalam aplikasi yang dibangunkan. Rajah 8 menunjukkan carta alir aplikasi.



Rajah 8(a): Carta alir keseluruhan aplikasi



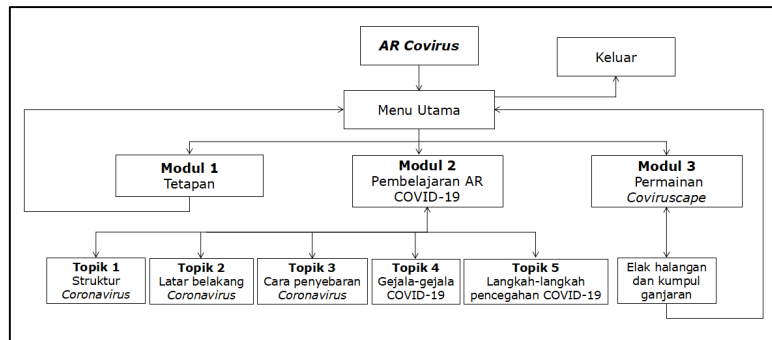
Rajah 8(b): Carta alir modul pembelajaran



Rajah 8(c): Carta alir modul permainan

4.5 Struktur Navigasi

Struktur navigasi pula memberi gambaran cara pengguna bergerak dari satu antara muka aplikasi ke antara muka aplikasi yang lain serta aliran logik aplikasi. Rajah 9 adalah struktur navigasi bagi aplikasi *AR Covirus*.



Rajah 9: Struktur navigasi aplikasi

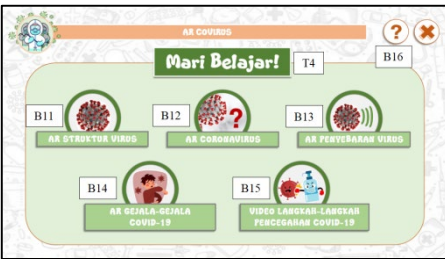
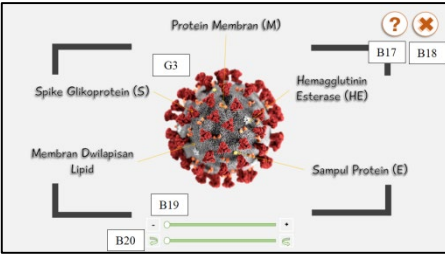

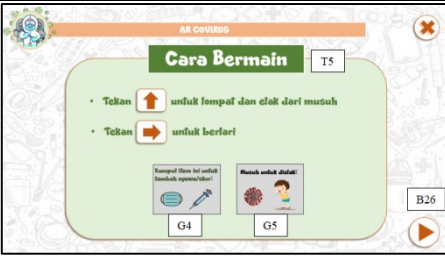
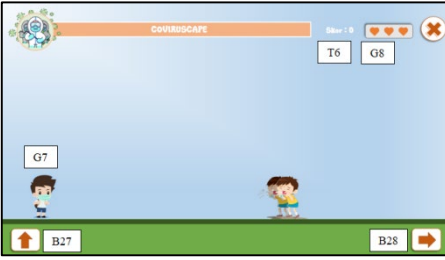
4.6 Reka Bentuk Antara Muka

Berikut adalah antara muka bagi laman utama aplikasi, menu utama, tetap, modul pembelajaran dan modul permainan. Jadual 4 menunjukkan kedudukan grafik, teks dan butang yang terdapat pada antara muka aplikasi *AR Covirus*.

Jadual 4: Antara muka aplikasi

Item	Antara Muka	Penerangan
1	<p>Halaman utama aplikasi</p>	<p>G1 Logo aplikasi <i>AR Covirus</i></p> <p>G2 Gambar latar belakang aplikasi</p> <p>T1 Tajuk aplikasi: <i>AR Covirus</i></p> <p>B1 Butang <i>Start</i> untuk memulakan aplikasi</p>
2	<p>Menu utama aplikasi</p>	<p>T2 Teks tajuk aplikasi <i>AR Covirus</i></p> <p>B2 Butang untuk modul pembelajaran menggunakan realiti terimbu.</p> <p>B3 Butang Main untuk memasuki modul permainan</p> <p>B4 Butang Keluar untuk pengguna keluar daripada aplikasi</p> <p>B5 Butang Tetap pada antara muka menu utama akan membawa pengguna ke tetapan suara dan muzik</p>
3	<p>Tetapan aplikasi</p>	<p>T3 Teks tajuk: Tetap</p> <p>B6 Butang untuk menghidupkan suara</p> <p>B7 Butang untuk mematikan suara</p> <p>B8 Butang untuk menghidupkan muzik</p> <p>B9 Butang untuk mematikan muzik.</p> <p>B10 Butang untuk keluar dari tetapan</p>

Jadual 4: (sambungan)

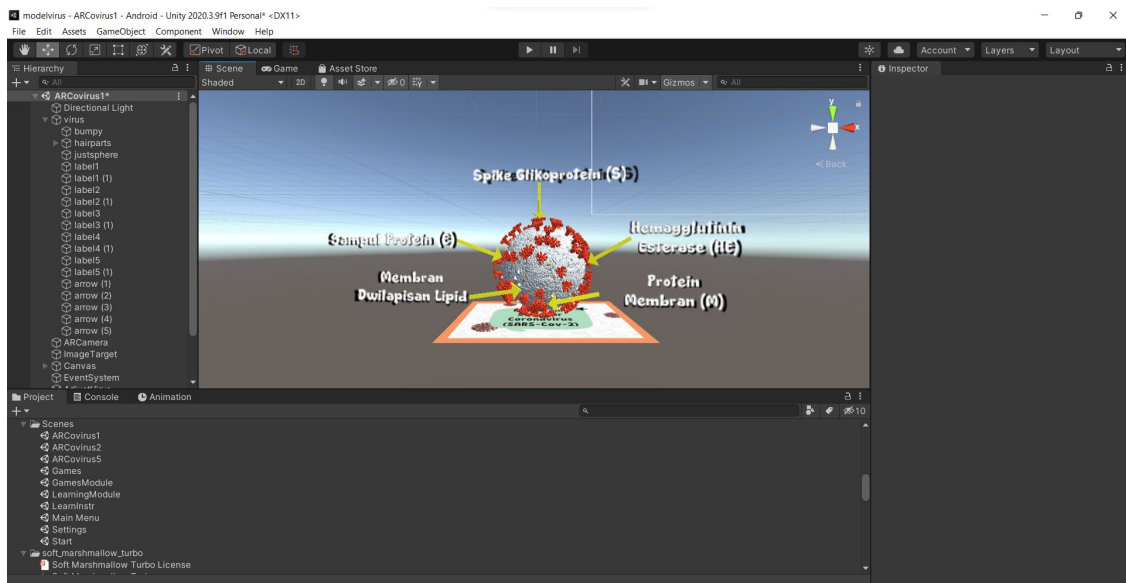
<p>4</p>	 <p>Pilihan submodul pembelajaran</p>	<p>T4 Teks tajuk: Mari Belajar!</p> <p>B11 Butang untuk submodul pembelajaran 1</p> <p>B12 Butang untuk submodul pembelajaran 2</p> <p>B13 Butang untuk submodul pembelajaran 3</p> <p>B14 Butang untuk submodul pembelajaran 4</p> <p>B15 Butang untuk submodul pembelajaran 5</p> <p>B16 Butang untuk arahan penggunaan</p>
<p>5</p>	 <p>Submodul pembelajaran AR Struktur Virus</p>	<p>G3 Model 3 Dimensi</p> <p>B17 Butang untuk arahan pengguna</p> <p>B18 Butang untuk kembali</p> <p>B19 Butang untuk mengezum dekat dan jauh</p> <p>B20 Butang untuk memusingkan model</p> <p>B21 Butang untuk memainkan animasi</p> <p>B22 Butang untuk memberhentikan animasi</p>
<p>6</p>	 <p>Pembelajaran langkah-langkah pencegahan penyakit COVID-19</p>	<p>B23 Butang untuk memainkan video animasi</p> <p>B24 Butang untuk memberhentikan video animasi</p> <p>B25 Butang untuk kembali</p>
<p>7</p>	 <p>Arahan cara bermain modul permainan</p>	<p>G4 Gambar ikon yang perlu dikumpul semasa permainan</p> <p>G5 Gambar ikon yang perlu dielak semasa permainan</p> <p>T5 Teks tajuk: Cara Bermain</p> <p>B26 Butang <i>Start</i> untuk memulakan permainan</p>
<p>8</p>	 <p>Modul permainan</p>	<p>G6 Karakter pemain</p> <p>G7 Gambar ikon hati yang mewakili nyawa pemain</p> <p>T6 Teks bilangan skor permainan</p> <p>B27 Butang untuk karakter pemain melompat</p> <p>B28 Butang untuk karakter pemain berlari</p>

5. Pembinaan dan Pengujian

Seksyen ini akan menerangkan tentang proses pembinaan model karakter dan animasi, interaktiviti dan audio bagi aplikasi *AR Covirus* dan juga fasa pengujian aplikasi yang telah dijalankan.

5.1 Pembinaan Model Karakter dan Animasi

Pembinaan model karakter dan animasi dijalankan setelah fasa reka bentuk berlaku. Terdapat beberapa model yang mengambil masa yang agak lama untuk dibina seperti model *Coronavirus*, model persekitaran dan juga model manusia. Rajah 10 menunjukkan proses membangunkan model *Coronavirus* di dalam *Unity*.



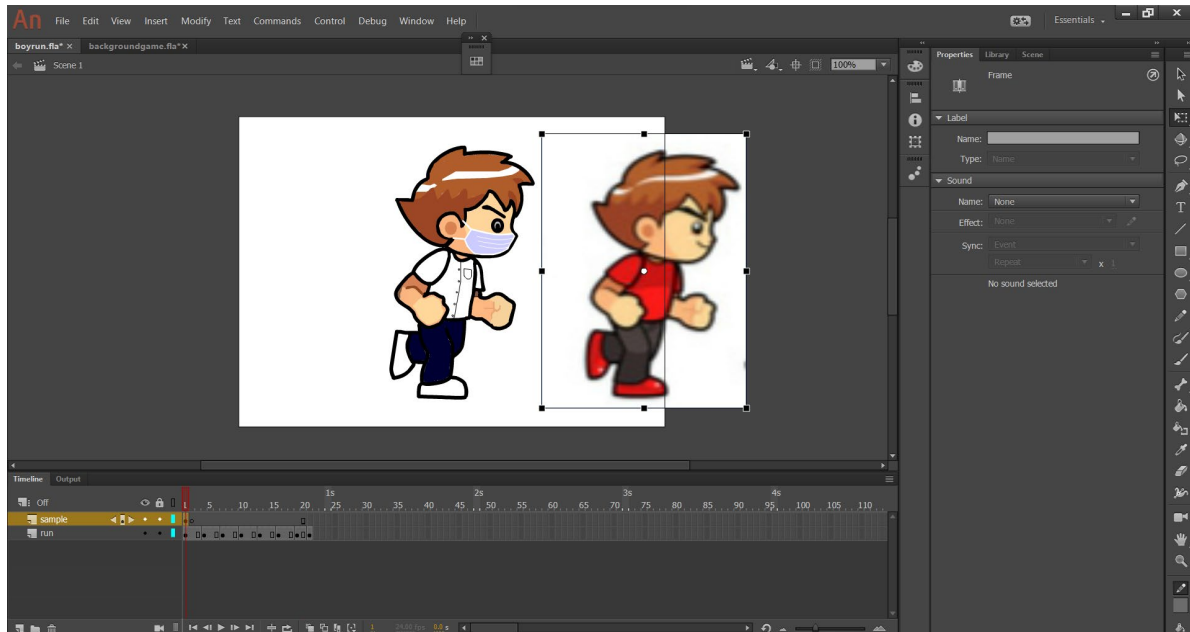
Rajah 10: Pembangunan model *Coronavirus*

Di samping itu, proses pembangunan model animasi 3 Dimensi (3D) dijalankan di dalam aplikasi perisian *Blender*. Beberapa ciri-ciri serta *tools* telah digunakan seperti *texture* untuk pilihan warna objek dan *material* untuk corak pada baju model. Rajah 11 menunjukkan pembangunan animasi bagi submodul langkah-langkah pencegahan COVID-19.

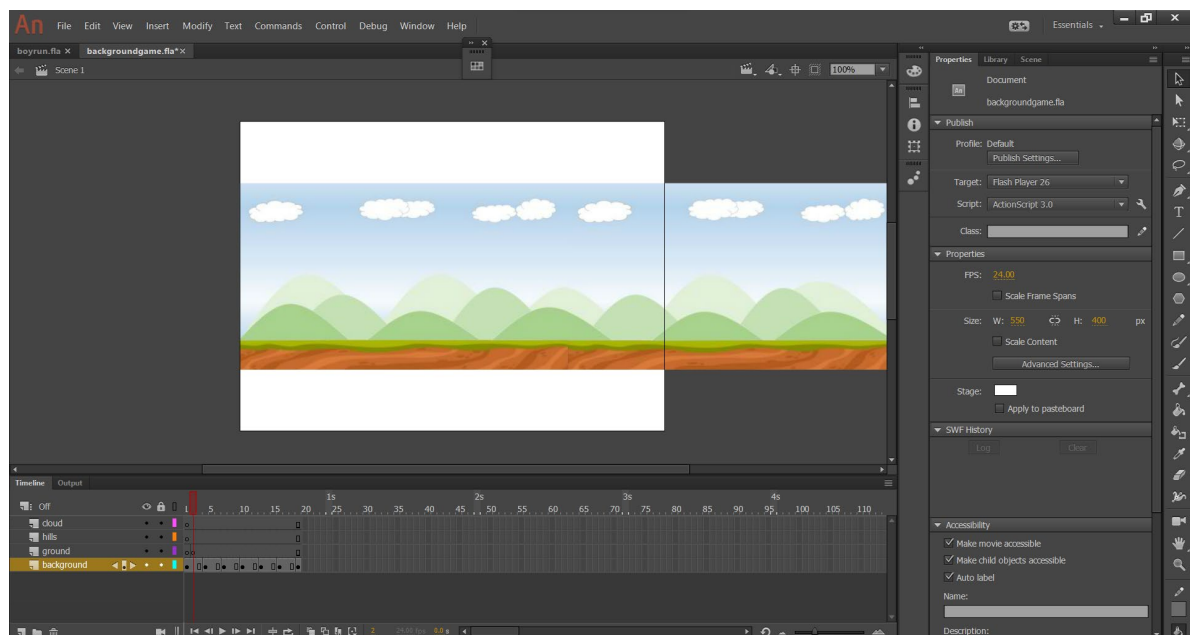


Rajah 11: Pembangunan model animasi Langkah Pencegahan COVID-19

Selain itu, model karakter dan latar belakang yang terlibat dalam modul permainan pula telah dibangunkan menggunakan aplikasi *Adobe Animate CC 2018*. Kesemua model ini adalah dalam bentuk 2 Dimensi (2D) seperti mana yang dapat dilihat dalam Rajah 12.



Rajah 12(a): Pembangunan karakter modul permainan



Rajah 12(b): Pembangunan latar belakang modul permainan

5.2 Pembangunan Interaktiviti

Setiap interaktiviti di dalam aplikasi AR Covirus menggunakan perisian *Visual Studio Code* untuk menaip kod pengaturcaraan C# bagi *Unity*. Kod digunakan untuk mengawal interaktiviti pengguna dan aplikasi seperti butang dan audio di dalam aplikasi. Antara kod pengaturcaraan yang digunakan adalah untuk mengeluarkan *popup window* apabila pengguna menekan butang cara sebutan bagi struktur *Coronavirus*. Rajah 13 menunjukkan kod pengaturcaraan tersebut.

```

public class UIController : MonoBehaviour {

    public static UIController Instance;
    public Transform MainCanvas;

    void Start(){
        if (Instance != null){
            GameObject.Destroy(this.gameObject);
            return;
        }

        Instance = this;
    }

    public Popup CreatePopup(){
        GameObject popUpGo = Instantiate(Resources.Load("UI/Popup") as
        GameObject);
        return popUpGo.GetComponent<Popup>();
    }
}

```

Rajah 13: Kod pengaturcaraan bagi memaparkan *popup window*

Seterusnya, kod pengaturcaraan lain yang telah digunakan di dalam aplikasi ini adalah kod fungsi butang untuk memainkan dan memberhentikan video animasi. Kod ini diaplikasikan pada butang *Play* dan *Pause* di dalam submodul Langkah-Langkah Pencegahan COVID-19. Rajah 14 ialah kod pengaturcaraan bagi butang tersebut.

```

public class PlayPauseVideo : MonoBehaviour{

    private VideoPlayer video;
    private void Awake(){
        video = GetComponent<VideoPlayer>();
    }

    public void PlayVideo(){
        video.Play();
    }

    public void PauseVideo(){
        video.Pause();
    }
}

```

Rajah 14: Kod pengaturcaraan bagi butang *Play* dan *Pause* video animasi

5.3 Pembangunan Audio

Audio yang digunakan di dalam aplikasi ini mempunyai dua jenis iaitu audio yang dimuat turun daripada sumber internet dan juga audio suara latar yang dirakam sendiri. Terdapat banyak audio yang tidak mempunyai hak cipta dan percuma untuk dimuat turun dan salah satunya telah dipilih untuk digunakan sebagai muzik latar mengikut kesesuaian aplikasi dan juga audio bagi interaksi butang.

Audio bagi butang adalah penting untuk memberi maklumbalas kepada pengguna apabila pengguna menekan butang di dalam aplikasi. Ianya adalah untuk mengelakkan kekeliruan pengguna sama ada sudah menekan butang atau belum.

5.4 Pengujian

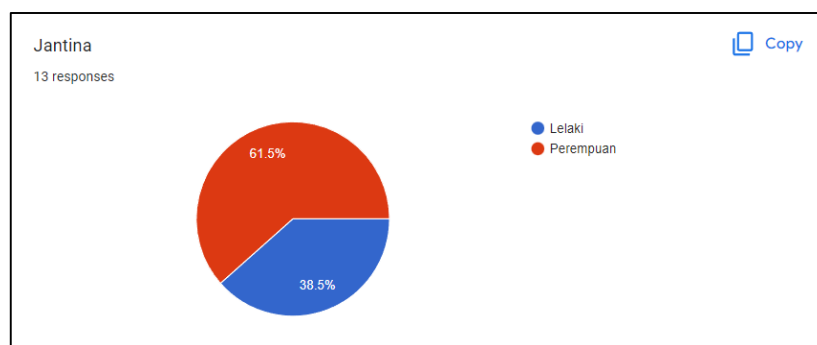
Fasa yang terakhir di dalam proses pembangunan aplikasi ini ialah fasa pengujian. Pengujian yang dijalankan adalah pengujian alfa dimana kesemua butang, audio dan objek diuji untuk melihat kefungsiannya dan kebolehgunaannya. Ianya dijalankan selepas proses pembangunan selesai dan sebelum aplikasi dikeluarkan kepada pengguna.

Pada awalnya, beberapa butang tidak dapat berfungsi di dalam aplikasi seperti butang untuk mematikan suara dan butang untuk memainkan video animasi. Namun, ianya dapat diselesaikan setelah membaiki kod pengaturcaraan bagi fungsi butang-butang tersebut.

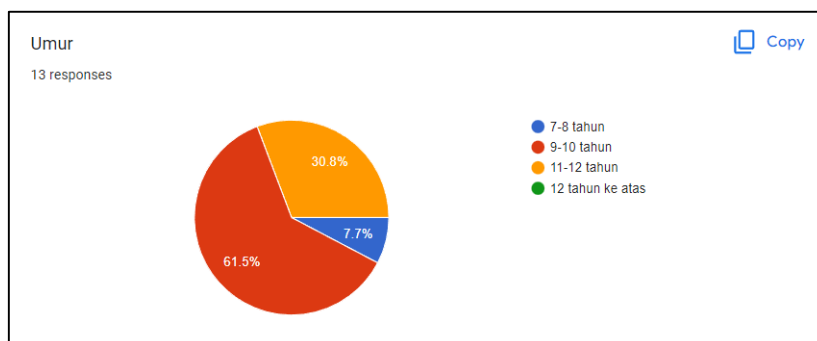
6. Perbincangan

Proses pengujian yang terakhir dijalankan ialah pengujian beta dimana aplikasi yang dibangunkan diuji ke atas pengguna. Pengujian ini telah dilakukan ke atas pelajar sekolah rendah dan pautan boring soal selidik secara atas talian telah diedarkan melalui aplikasi *WhatsApp*. Penilaian penerimaan pengguna dinilai menggunakan Google Form dan dibahagikan kepada tiga seksyen iaitu maklumat pengguna, tahan penerimaan pengguna dan kefungsiian aplikasi.

Hasil keputusan bagi soal selidik ini mendapati 61.5% daripada pengguna ialah perempuan manakala 38.5% ialah lelaki seperti Rajah 15. Bagi julat umur pula, kebanyakan pengguna berumur 9 hingga 10 tahun iaitu 61.5% manakala 30.8% berumur 11 hingga 12 tahun dan 7.7% berumur 7 hingga 8 tahun. Rajah 16 menunjukkan keputusan umur pengguna.



Rajah 15 : Jantina Pengguna



Rajah 16 : Umur Pengguna

Seksyen kedua iaitu tahap penerimaan pengguna dikaji untuk mengenalpasti sejauh manakah pengguna menerima reka bentuk dan elemen yang digunakan di dalam aplikasi. Berdasarkan Rajah 17 dan 18, kesemua pengguna iaitu 100% orang bersetuju bahawa mereka dapat memahami bahasa yang digunakan dengan mudah dan juga mereka suka melihat dan menggunakan aplikasi kerana tema warna yang harmoni dan pelbagai.



Rajah 17 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Bahasa Aplikasi



Rajah 18 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Tema Warna Aplikasi

Bagi Rajah 19, 92.3% daripada pengguna bersetuju bahawa model dan animasi yang disediakan di dalam aplikasi amat menarik dan mudah difahami manakala 7.7% pengguna menjawab tidak pasti.



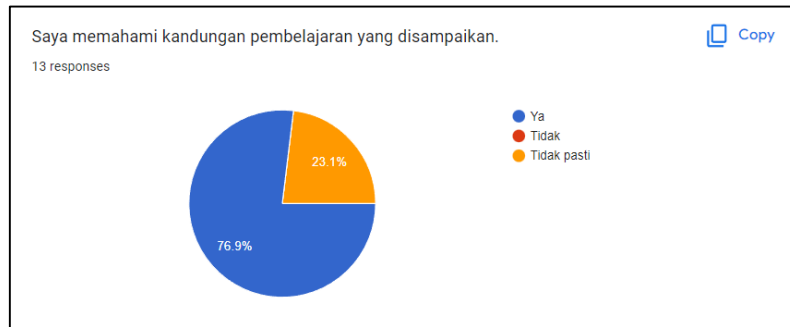
Rajah 19 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Model dan Animasi

Rajah 20 pula menunjukkan 84.6% pengguna menjawab 'Ya' tanda setuju bahawa mereka dapat membezakan antara butang dan elemen gambar kerana penggunaan warna butang adalah berbeza dan menonjol. Terdapat 15.4% daripada pengguna tidak pasti dengan pernyataan yang diberikan.



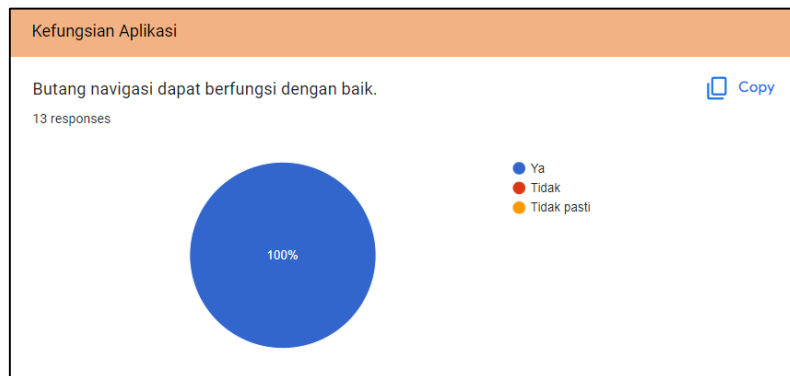
Rajah 20 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Butang dalam Aplikasi

Rajah 21 menunjukkan 76.9% daripada pengguna bersetuju bahawa kandungan pembelajaran yang disampaikan dapat difahami manakala 23.1% orang pengguna tidak pasti jika mereka memahami kandungan pembelajaran.



Rajah 21 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Kandungan Pembelajaran

Seksyen yang terakhir ialah kefungsian aplikasi dimana tujuannya adalah untuk mengenalpasti kebolehfungsian aplikasi yang dibangunkan. Rajah 22 menunjukkan 100% pengguna menjawab ‘Ya’ bagi pernyataan butang navigasi dapat berfungsi dengan baik.



Rajah 22 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Kebolehfungsian Butang Navigasi

Rajah 23 mendapati bahawa 92.3% daripada pengguna bersetuju bahawa mereka dapat melihat model 3 Dimensi (3D) di dalam fungsi AR yang dipaparkan pada skrin peranti mereka. Walaubagaimanapun, terdapat 7.7% daripada mereka menjawab tidak pasti.



Rajah 23 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Kebolehfungsian AR

Seramai 92.3% pengguna bersetuju bahawa mereka dapat mendengar muzik dan suara latar yang disediakan di dalam aplikasi dengan jelas manakala 7.7% pengguna tidak pasti sama ada mendengar audio atau tidak. Rajah 5.24 menunjukkan keputusan maklumbalas tentang kebolehfungsian audio.



Rajah 24 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Kebolehfungsian Audio

Berdasarkan Rajah 25 dan 26, keputusan maklumbalas menunjukkan kesemua 100% pengguna bersetuju bahawa mereka dapat memainkan dan memberhentikan video animasi tentang langkah-langkah pencegahan COVID-19 dan juga mereka dapat melihat skor yang diperolehi di dalam modul permainan.



Rajah 25 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Kebolehfungsian Video Animasi



Rajah 26 : Maklumbalas Pengguna Mengenai Kebolehfungsian Skor Permainan

7. Kesimpulan

Kesimpulannya, pembelajaran tentang *Coronavirus* dan penyakit COVID-19 adalah penting bagi pengguna sasaran iaitu kanak-kanak berusia 7 hingga 12 tahun kerana ianya dapat mengurangkan risiko mereka daripada terdedah kepada penyakit merbahaya ini. Walaupun sudah memasuki fasa endemik, langkah berjaga-jaga perlu sentiasa diamalkan. Oleh itu, pengguna boleh menggunakan aplikasi *AR Covirus* yang dibangunkan ini untuk terus menimba ilmu dengan cara yang menyeronokkan dan juga mempraktikkan pembelajaran dalam kehidupan seharian.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas sokongan yang diberikan sepanjang proses kajian dijalankan.

Rujukan

- [1] Muslim, N., 2021. Kanak-Kanak Antara Paling Berisiko Dalam Penularan. *BERNAMA*, [Online] Available: https://www.bernama.com/bm/b_fokus/news.php?id=1993413. [Accessed: 12 Oktober 2021].
- [2] Javornik, A., 2016. *The Mainstreaming of Augmented Reality: A Brief History*. [Online] Harvard Business Review. Available: <https://hbr.org/2016/10/the-mainstreaming-of-augmented-reality-a-brief-history>. [Accessed 28 October 2021].
- [3] Berita Harian, 2021. Institusi pendidikan, sekolah catat peningkatan kluster COVID-19. [Online] Available: <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2021/04/809892/institusi-pendidikan-sekolah-catat-peningkatan-kluster-covid-19>. [Accessed: 28 Oktober 2021].
- [4] (2021). *Covid Frontline AR* (Version 2.2) [Mobile app]. Retrieved from App Store. <https://apps.apple.com/us/app/covid-frontline-ar/id1563269305>.
- [5] Bistaman, I., Idrus, S. and Rashid, S., 2018. The Use of Augmented Reality Technology for Primary School Education in Perlis, Malaysia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1019, p.012064.
- [6] (2020). *BeWellXcel* (Version 1.0.7) [Mobile app]. Retrieved from App Store. <https://apps.apple.com/us/app/bewellxcel/id1506144304>.
- [7] (2020). *Stay Safe* (Version 1.1) [Mobile app]. Retrieved from App Store. <https://apps.apple.com/my/app/stay-safe-%D8%A7%D8%A8%D9%82%D8%A2%D9%85%D9%86%D8%A7/id1507735225>.
- [8] W. S. N. S. Saifudin, S. Salam, and M. H. L. Abdullah, "MULTIMEDIA MOBILE CONTENT DEVELOPMENT FRAMEWORK AND METHODOLOGY FOR DEVELOPING M-LEARNING APPLICATIONS", *jtet*, vol. 4, no. 1, 1.