

# **APLIKASI PERMAINAN MUDAH ALIH ANATOMI MANUSIA BERASASKAN ANATOMI MANUSIA**

MUHAMMAD SHAHRIN RAHILI  
MOHD SYAZWAN BAHARUDDIN  
ZAINAL RASYID MAHAYUDDIN

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

## **ABSTRAK**

Kanak-kanak tidak dapat membayangkan anatomi sebenar manusia apabila mempelajari ilmu anatomi manusia menggunakan buku teks mahupun majalah. Mereka tidak mempunyai peluang untuk melihat keadaan anatomi manusia dari pandangan yang berbeza seperti pandang belakang, sisi atau depan melalui penggunaan buku teks atau majalah yang mempunyai paparan dua dimensi sahaja. Oleh itu, projek ini bertujuan untuk membangunkan sebuah aplikasi bertajuk Aplikasi Permainan Mudah Alih Anatomi Manusia Berasaskan Augmentasi Realiti (APMAAR) yang dapat memapar keadaan anatomi manusia dengan lebih menyeluruh dan menarik kepada kanak-kanak. Kanak-kanak yang banyak menggunakan telefon pintar pada era teknologi ini memudahkan juga aplikasi ini untuk digunakan pada bila-bila masa dan di mana jua. Dengan menggunakan aplikasi ini juga, selain pengguna dapat mempelajari struktur anatomi manusia secara menarik, mereka juga boleh bermain permainan teka-teki berbentuk soalan dan pilihan jawapan tentang struktur anatomi manusia. Ini sekali gus dapat meningkatkan ilmu pengetahuan tentang anatomi manusia selain berhibur. Para pengguna menggunakan aplikasi ini melalui fungsi kamera telefon pintar mereka untuk mengesan penanda yang menarik bersesuaian dengan anatomi kanak-kanak. Cara ini dapat menarik minat kanak-kanak untuk terus mempelajari ilmu anatomi manusia.

## **1 PENGENALAN**

Era kecanggihan teknologi ini telah menampakkan pelbagai kewujudan teknologi yang canggih dan memudahkan manusia. Definisi untuk bidang Anatomi Manusia adalah satu bidang yang mempelajari sains tentang struktur badan manusia (O'Rahilly 2008). Definisi bagi kanak-kanak pula ditakrifkan oleh Copple dan Bredekamp (2008) sebagai insan yang hayat hidupnya bermula dari setahun lahir hingga ke 8 tahun, dan terus membesar. Pembelajaran secara tradisional merupakan satu cara utama bagi mempelajari ilmu anatomi manusia kepada kanak-kanak namun, cara ini tetap mempunyai batasan dari segi visual dan realiti.

Projek ini memperkenalkan penggunaan telefon bimbit dan aplikasi permainan telefon bimbit iaitu sebagai satu medium untuk pembelajaran anatomi manusia secara augmentasi

realiti (*augmented reality*) untuk kanak-kanak. Augmentasi realiti adalah teknologi yang menggabungkan gambar realiti dalam bentuk 3 dimensi dan objek sebenar dalam telefon bimbit, membenarkan pengguna untuk berinteraksi dengan lebih menarik dan nyata (Azuma et al. 2001). Menurut James (2002), perhatian yang lebih jika diberikan kepada kegunaan teknologi dapat memberikan peluang yang baik kepada proses pembelajaran kanak-kanak.

Oleh itu, proses pembelajaran menggunakan aplikasi permainan telefon pintar ini dapat membantu kanak-kanak untuk mendapat hasil pembelajaran dengan lebih berkesan khususnya dalam bidang anatomi manusia. Secara khususnya, penggunaan augmentasi realiti juga dapat membantu meningkatkan kefahaman seseorang selain mengubah cara pengajar dalam bidang anatomi manusia ke peringkat lebih tinggi dan berkesan (Jamali et al. 2015).

## **2 PENYATAAN MASALAH**

Menurut Hideout et. al melalui kajian mereka dalam risalah *Common Sense Media* (2013), sebanyak 72% kanak-kanak di Amerika Syarikat menggunakan telefon bimbit pada tahun 2013. Merujuk statistik ini, pembelajaran melalui telefon bimbit pastinya dapat digunakan dalam proses pembelajaran kanak-kanak khususnya dalam bidang anatomi. Penggunaan teknologi augmentasi realiti dapat membantu dalam proses pembelajaran yang lebih efektif dan berkesan. Menurut Steele (2007) menggunakan aplikasi telefon bimbit dan internet dapat membantu dalam proses pembelajaran berbanding penggunaan kaedah tradisional iaitu belajar melalui buku teks. Apa yang dipelajari dalam buku yang berbentuk dua dimensi menghadkan kanak-kanak untuk memahami seluruh struktur anatomi tertentu secara menyeluruh. Buku teks anatomi manusia yang hanya menyediakan dua dimensi ilustrasi statik anatomi menghadkan pendedahan struktur secara tiga dimensi (Samy & Sarah 2016).

Apabila mempelajari anatomi yang melibatkan pandangan dua dimensi, kanak-kanak akan menghadapi kesukaran memahami struktur anatomi secara menyeluruh. Contohnya, gambar tulang secara dua dimensi sangat menghadkan pandangan struktur tulang secara keseluruhan berbanding model tiga dimensi.

### 3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah seperti berikut :

1. Membangunkan satu aplikasi permainan telefon pintar berkonsepkan anatomi manusia.
2. Mereka bentuk penanda untuk augmentasi realiti dan membangunkan aplikasi augmentasi realiti menggunakan model tiga dimensi.

### 4 METOD KAJIAN

Dalam membangunkan aplikasi permainan mudah alih berkonsepkan augmentasi realiti tentang anatomi manusia ini, beberapa fasa penting perlu dilaksanakan dan disusun bagi memenuhi syarat projek ini. Fasa-fasa ini adalah sangat penting untuk memastikan kelancaran proses membangunkan aplikasi ini.

Metodologi Kitar Hayat Pembangunan Sistem (SDLC) akan digunakan dalam proses pembangunan projek aplikasi ini. Model yang diguna adalah Model Air Terjun (*Waterfall Model*). Model Air Terjun adalah satu bentuk model yang ringkas dan senang digunakan kerana proses pelaksanaan perlu dilakukan mengikut fasa dan tidak akan melibatkan pertindihan (Sadaf & Shuaib 2014). Tujuan model ini dipilih adalah kerana sistemnya yang ringkas. Satu fasa disiapkan terlebih dahulu sebelum fasa seterusnya dilaksanakan. Ini sekaligus dapat menjamin kelancaran proses pelaksanaan projek ini.

Pengenalan keperluan dan analisis adalah fasa pertama untuk membangunkan aplikasi ini. Antara analisis dan keperluan yang diperlukan adalah seperti berikut:

1. Melakukan analisis susastera terhadap aplikasi permainan sedia ada dan anatomi manusia.
2. Menganalisis masalah dan juga jalan penyelesaian

Proses reka bentuk melibatkan reka bentuk yang terlibat dalam projek ini. Antara reka bentuk yang diperlukan adalah seperti berikut:

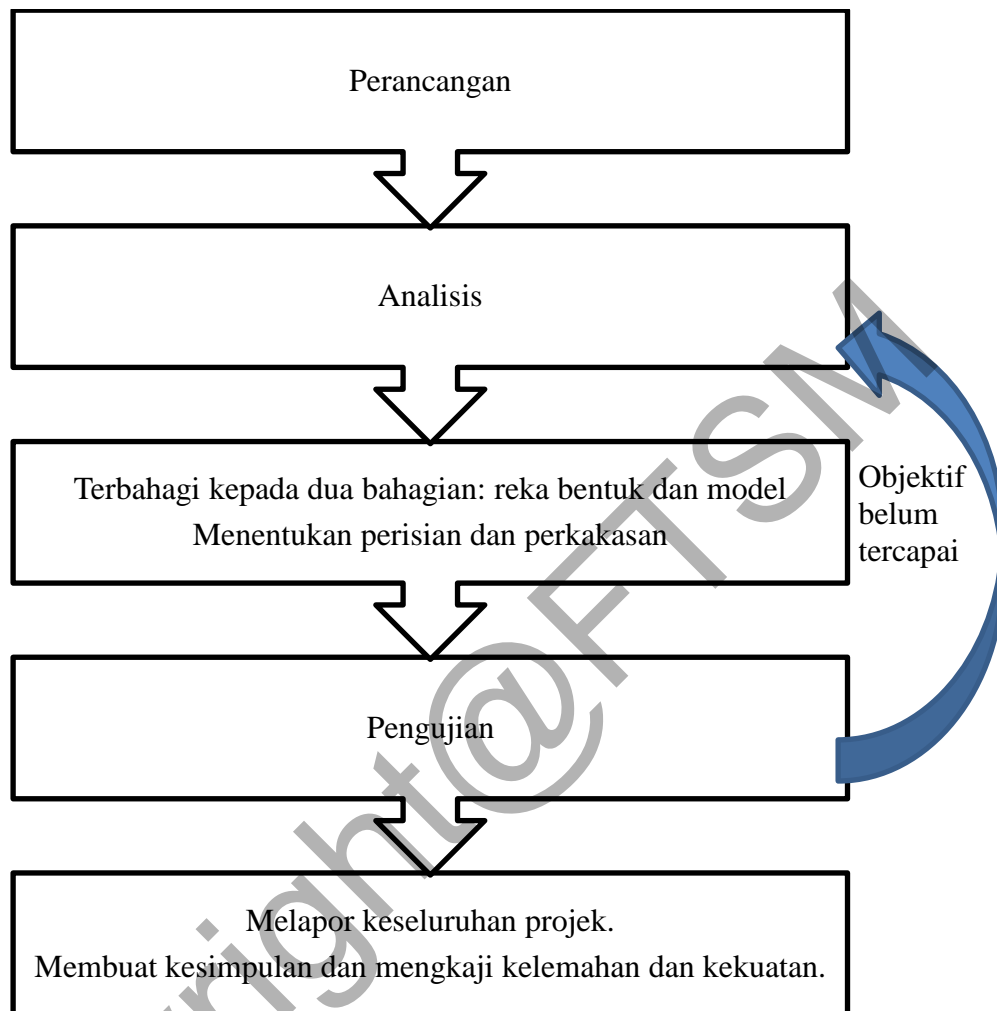
1. Mereka bentuk model struktur sistem anatomi.
2. Mereka bentuk penanda bagi keperluan realiti berperantara.
3. Mereka bentuk antara muka pengguna grafik bagi aplikasi ini.

Fasa implementasi adalah untuk melaksanakan keperluan pembangunan aplikasi ini. Antara kerja yang terlibat dalam fasa ini adalah seperti berikut:

1. Mengimplementasi model tiga dimensi ke dalam perisian yang digunakan untuk membangunkan aplikasi permainan.
2. Mengimplementasi penggunaan realiti berperantara ke dalam perisian *Unity*.

Fasa pengujian dilakukan bagi menguji sistem yang sedia ada. Setelah ujian dilaksanakan, sebarang kekurangan dapat dikenalpasti untuk tujuan penambahbaikan. Fasa terakhir iaitu penyelenggaraan pula adalah untuk memantau dan menyelenggara aplikasi dari semasa ke semasa bagi memastikan aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan seperti yang diinginkan.

Rajah 1 merujuk Model Pembangunan Sistem APMAAR yang digunakan untuk membangunkan sistem ini. Penggunaan Model Air Terjun dalam membangunkan aplikasi ini sangat banyak membantu kerana susun atur atau alirannya yang teratur. Ini memudahkan untuk menyiapkan bahagian kerja mengikut keutamaannya untuk memastikan aplikasi ini berfungsi secara baik dan menepati objektif yang disasarkan.



Rajah 1 Model Pembangunan Aplikasi Mudah Alih Permainan Anatomi Manusia Berasaskan Augmentasi Realiti

Pelbagai jenis perisian dan perkakasan digunakan untuk membangunkan aplikasi permainan mudah alih berasaskan augmentasi realiti. Pemilihan jenis perisian dan perkakasan haruslah teliti dan berhati-hati agar tiada masalah timbul semasa aplikasi ini akan dibangunkan. Pemilihan perisian yang betul juga sangat penting bagi memudahkan kelancaran semasa membangunkan aplikasi ini. Perkakasan juga penting untuk menyokong perisian yang ada kerana aplikasi ini melibatkan proses mereka bentuk model. Jadual 1b merujuk keperluan perkakasan untuk mebangunkan APMAAR untuk telefon pintar.

Jadual 1 Spesifikasi keperluan perkakasan untuk telefon pintar

Kriteria	Spesifikasi
Sistem Pengoperasian	Android OS v4.0.4 (Ice Cream Sandwich)
Unit Pemprosesan Utama (CPU)	1.5 GHz dual core Scorpion
Ingatan Cakera Rawak (RAM)	1 GB RAM
Ruang Cakera Keras (Hard Disk)	32 GB
Kad Grafik	Adreno 130
Kamera	12 MP, 4000*3000 pixels, autofokus

Projek aplikasi mudah alih permainan anatomi manusia ini melibatkan penggunaan augmentasi realiti dan model tiga dimensi untuk menjana model tiga dimensi ke dalam masa yang nyata. Oleh itu, beberapa unsur penting yang harus diambil perhatian seperti penanda yang dipilih untuk direka amat penting. Antara perisian yang akan diguna dalam projek membangunkan aplikasi ini ialah perisian *Unity*, *Unity SDK* dan *Blender*.

## 5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini akan membincangkan tentang hasil projek APMAAR. Penerangan akan dinyatakan mengenai fungsi-fungsi yang terdapat dalam projek ini. Selain reka bentuk penanda, permainan dan fungsi augmentasi realiti juga akan dinyatakan dalam hasil kajian ini.

Aplikasi ini mempunyai dua fungsi utama iaitu fungsi pembelajaran dan permainan untuk kanak-kanak. Melalui menu utama seperti Rajah 2, pengguna akan dipaparkan dengan empat butang yang berfungsi. Butang pertama adalah butang AR Kamera di mana pengguna akan dibawa ke paparan kamera untuk kegunaan augmentasi realiti. Butang permainan pula akan membawa pengguna ke menu permainan. Selain itu, butang Panduan adalah penerangan secara mudah untuk menggunakan aplikasi ini. Butang Keluar juga disediakan untuk keluar daripada aplikasi ini.



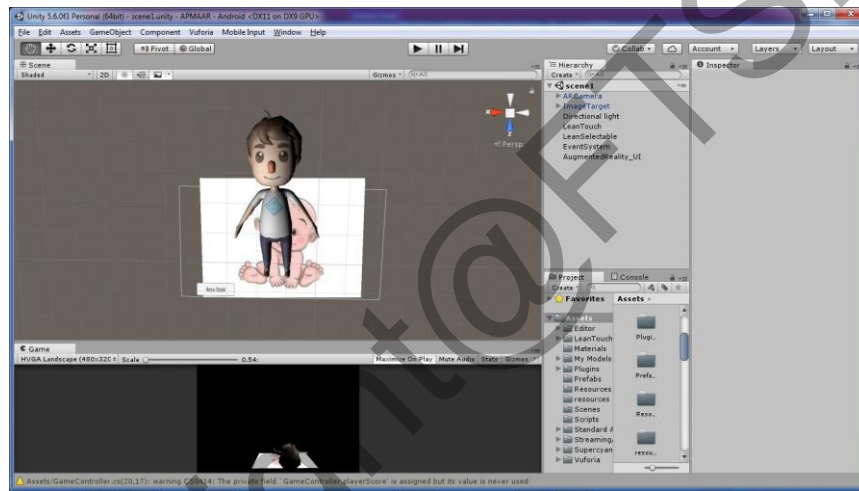
Rajah 2 Paparan Menu Utama APMAAR

Fasa reka bentuk aplikasi ini melibatkan mereka bentuk penanda untuk tujuan augmentasi realiti. Dalam projek ini, perisian *Microsoft Power Point 2010* digunakan untuk mereka bentuk penanda yang merupakan kanak-kanak secara dua dimensi. Rajah 3 menunjukkan gambar penanda untuk fungsi augmentasi realiti. Model yang digunakan adalah model yang di muat turun di *Unity Asset Store* untuk tujuan pembelajaran anatomi manusia secara asas.



Rajah 2 Penanda untuk Fungsi Augmentasi Realiti

Penanda untuk augmentasi realiti menggunakan perpustakaan *Vuforia* yang diguna sebagai pangkalan data menyimpan maklumat penanda ini. Kemudian, perpustakaan ini akan dimuat turun ke perisian *Unity* untuk diguna dalam fungsi augmentasi realiti. Menggunakan penanda ini, objek 3 dimensi dapat dipaparkan dalam aplikasi APMAAR ini apabila kamera difokus kepada penanda ini. Rajah 4 menunjukkan kerja pembangunan augmentasi realiti menggunakan penanda ini dalam perisian *Unity*.



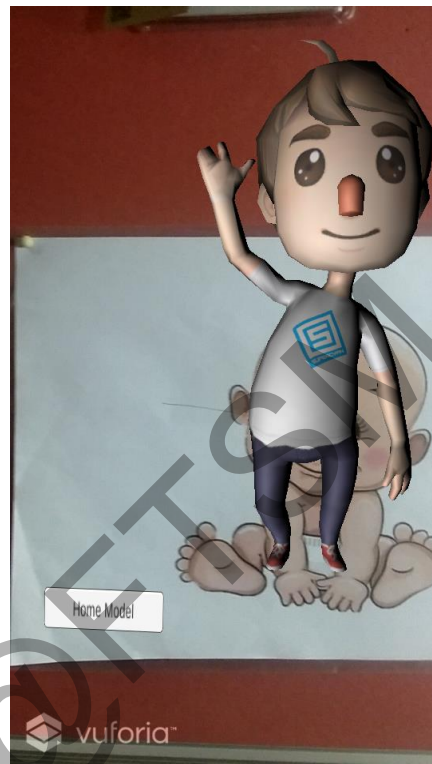
Rajah 3 Kerja Pembangunan Augmentasi Realiti Menggunakan Perisian *Unity*

Hasil daripada kerja pembangunan ini, paparan tiga dimensi tersebut dapat dipaparkan melalui telefon pintar yang boleh digunakan oleh kanak-kanak sebagai sasaran pengguna utama. Apabila penanda sudah dimuat turun melalui laman sesawang *Vuforia* ke dalam perisian *Unity*, perpustakaan yang sudah lengkap untuk tujuan augmentasi realiti telah di muat turun sekali. Oleh itu, langkah seterusnya adalah memuat naik model tiga dimensi ke dalam sistem *Unity* untuk dipadankan bersama-sama penanda yang telah disediakan. Rajah 4(a) dan 4(b) menunjukkan paparan model tiga dimensi yang diguna melalui telefon pintar melalui APMAAR. Model ini juga mempunyai fungsi butang di mana apabila ditekan, akan mengeluarkan suara menerangkan anatomi manusia secara mudah difahami.





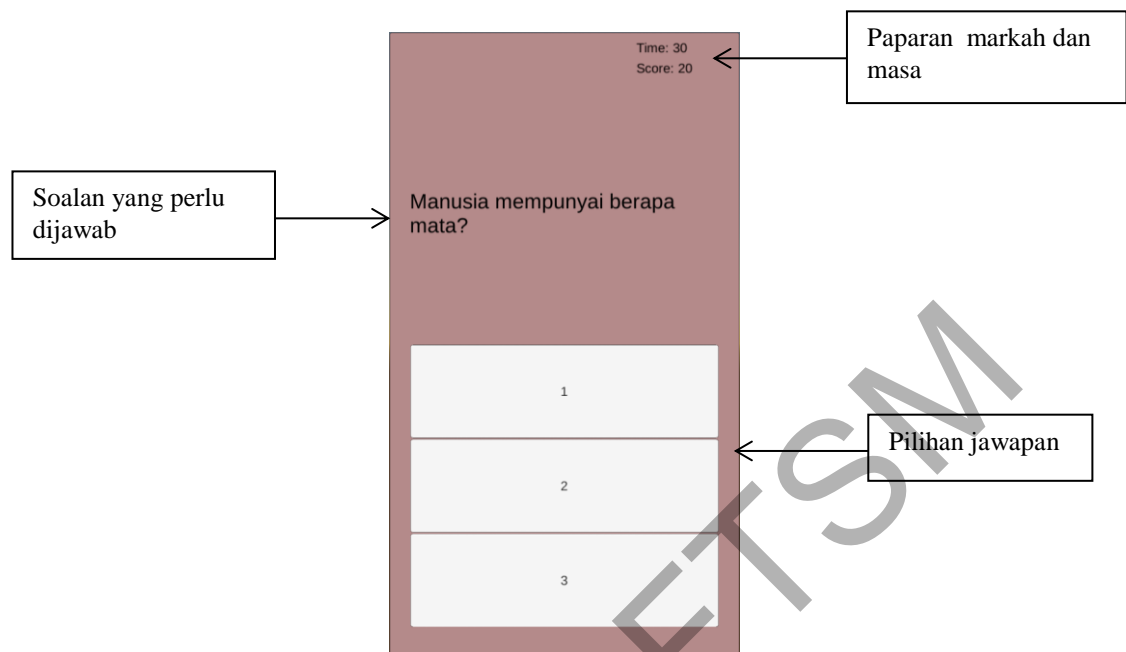
Rajah 4(a)



Rajah 4(b)

Kemudian, fungsi permainan juga telah diimplementasi ke dalam aplikasi ini. Fungsi permainan disediakan dalam satu set soalan yang berkaitan dengan anatomi manusia. Soalan ini merupakan soalan-soalan asas mengenai anatomi manusia yang bersesuaian dengan kanak-kanak yang baru mempelajari tentang anatomi manusia. Soalan yang disediakan akan diberi pilihan jawapan untuk dipilih. Masa juga akan diberikan selama 30 saat untuk menjawab 10 soalan mudah mengenai anatomi manusia. Jika jawapannya betul, pengguna akan diberi 10 markah dan jika salah mereka akan mendapat markah sifar.

Semasa menjawab soalan, muzik juga dimainkan untuk menjadikan sesi menjawab soalan lebih menarik. Rajah 5 merujuk salah satu paparan soalan yang perlu dijawab oleh pengguna. Paparan markah dan masa dipaparkan atas sebelah kiri dan di bawah soalan disediakan pilihan jawapan yang perlu dipilih oleh pengguna.



Rajah 5 Permainan Soalan Berkaitan Anatomi Manusia

Permainan ini dibangunkan menggunakan perisian *Unity*. Langkah pertama membangunkan fungsi permainan ini adalah menyediakan paparan pengguna berserta set soalan dan jawapan. Setelah itu, beberapa skrip pengaturcaraan dibuat untuk melengkapkan fungsi permainan ini menggunakan bahasa *C#*. Skrip utama yang perlu dilakukan adalah skrip *GameController*. Pengaturcaraan ini digunakan untuk menentukan paparan soalan dan jawapan soalan itu adalah berpadanan. Selain itu juga kegunaan fungsi *OnClick* digunakan menyimpan markah ke dalam pangkalan data untuk paparan markah. Rajah 6(a), 6(b), 6(c) dan 6(d) merupakan skrip pengaturcaraan *GameController* yang merupakan pengaturcaraan utama dalam menghasilkan permainan ini.

```

Miscellaneous Files | GameController
1  using UnityEngine;
2  using System.Collections;
3  using UnityEngine.UI;
4  using UnityEngine.SceneManagement;
5  using System.Collections.Generic;
6
7  public class GameController : MonoBehaviour
8  {
9
10
11     public Text questionDisplayText;
12     public Text scoreDisplayText;
13     public Text timeRemainingDisplayText;
14     public SimpleObjectPool answerButtonObjectPool;
15     public Transform answerButtonParent;
16     public GameObject questionDisplay;
17     public GameObject roundEndDisplay;
18
19     private DataController dataController;
20     private RoundData currentRoundData;
21     private QuestionData[] questionPool;
22
23     private bool isRoundActive;
24     private float timeRemaining;
25     private int questionIndex;
26     private int playerScore;
27     private List<GameObject> answerButtonGameObjects = new List<GameObject>();
28
29     // Use this for initialization
30     void Start()
31     {
32         dataController = FindObjectOfType<DataController>();
33         currentRoundData = dataController.GetCurrentRoundData();
34         questionPool = currentRoundData.questions;
35         timeRemaining = currentRoundData.timeLimitInSeconds;
36         UpdateTimeRemainingDisplay();

```

Rajah 6(a) Bahagian Pertama Skrip *GameController*

```

38     playerScore = 0;
39     questionIndex = 0;
40
41     ShowQuestion();
42     isRoundActive = true;
43
44 }
45
46 private void ShowQuestion()
47 {
48     RemoveAnswerButtons();
49     QuestionData questionData = questionPool[questionIndex];
50     questionDisplayText.text = questionData.questionText;
51
52     for (int i = 0; i < questionData.answers.Length; i++)
53     {
54         GameObject answerButtonGameObject = answerButtonObjectPool.GetObject();
55         answerButtonGameObjects.Add(answerButtonGameObject);
56         answerButtonGameObject.transform.SetParent(answerButtonParent);
57
58         AnswerButton answerButton = answerButtonGameObject.GetComponent<AnswerButton>();
59         answerButton.Setup(questionData.answers[i]);
60     }
61 }
62
63 private void RemoveAnswerButtons()
64 {
65     while (answerButtonGameObjects.Count > 0)
66     {
67         answerButtonObjectPool.ReturnObject(answerButtonGameObjects[0]);
68         answerButtonGameObjects.RemoveAt(0);
69     }
70 }
71
72 public void AnswerButtonClicked(bool isCorrect)
73 {

```

Rajah 6(b) Bahagian Kedua Skrip *GameController*

```

74     if (isCorrect)
75     {
76         playerScore += currentRoundData.pointsAddedForCorrectAnswer;
77         scoreDisplayText.text = "Score: " + playerScore.ToString();
78     }
79
80     if (questionPool.Length > questionIndex + 1)
81     {
82         questionIndex++;
83         ShowQuestion();
84     }
85     else
86     {
87         EndRound();
88     }
89
90 }
91
92 public void EndRound()
93 {
94     isRoundActive = false;
95
96     questionDisplay.SetActive(false);
97     roundEndDisplay.SetActive(true);
98 }
99
100 public void ReturnToMenu()
101 {
102     SceneManager.LoadScene("MenuScreen");
103 }
104
105 private void UpdateTimeRemainingDisplay()
106 {
107     timeRemainingDisplayText.text = "Time: " + Mathf.Round(timeRemaining).ToString();
108 }

```

Rajah 6(c) Bahagian Ketiga Skrip *GameController*

```

110 // Update is called once per frame
111 void Update()
112 {
113     if (isRoundActive)
114     {
115         timeRemaining -= Time.deltaTime;
116         UpdateTimeRemainingDisplay();
117     }
118     if (timeRemaining <= 0f)
119     {
120         EndRound();
121     }
122 }
123
124 }
125 }

```

Rajah 6(d) Bahagian Terakhir Skrip *GameController*

Pengujian aplikasi APMAAR perlu dilakukan untuk menguji tahap aplikasi ini. Pengujian pertama menentukan keberkesanan sesi pembelajaran secara tiga dimensi disokong

dengan penerangan suara. Selain itu, set solan untuk fungsi permainan juga perlu diuji agar bersesuaian dengan pengguna yang disasar iaitu kanak-kanak.

## 6 KESIMPULAN

Aplikasi Permainan Mudah Alih Anatomi Manusia ini dapat membantu kanak-kanak untuk mengenal dan mempelajari anatomi manusia secara asas dengan mudah dan menarik. Aplikasi ini penting untuk membantu kanak-kanak mendapat visual yang lebih nyata dan sesuai mengenai anatomi manusia. Selain itu, permainan yang berbentuk soalan juga dapat menguji pengetahuan kanak-kanak mengenai anatomi manusia ini sendiri. Ini juga akan membantu kanak-kanak untuk terus mempelajari anatomi manusia dengan lebih mendalam.

Penggunaan perisian *Unity* dan perpustakaan *Vuforia* sangat membantu dalam proses membangunkan aplikasi ini. Fungsi mesra pengguna serta mudah difahami melalui perisian ini banyak membantu dalam proses menyiapkan projek ini. Kekurangan dalam pengaturcaraan *C#* juga memerlukan banyak rujukan tutorial melalui untuk menyempurnakan Aplikasi Permainan Mudah Alih Anatomi Manusia Berasaskan Augmentasi Realiti ini.

## 7 RUJUKAN

Copple dan Bredekamp. 2008. *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Program Serving Children From Birth Through Age Eight*.

Hideout, V., Saphir, M., Rudd, A., Pritchett, J. 2013. *Common Sense Media. Children Media Use in 2013*.

James D. Marshall. 2002. *Learning with Technology*.  
<http://www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=53487> [16 Oktober 2016]

O'Rahilly, R. 2008. *Basic Human Anatomy. A Regional Study of Human Structure*.  
<https://www.dartmouth.edu/~humananatomy/index.html> [16 Oktober 2016].

.Sadaf Ateeq, Mohammad Shuaib. 2014. Global Journal of Multidisciplinary Studies. Comparison of Various SDLC Models.

Samy A. Azer and Sarah Azer. 2016. 3D Anatomy Models and Impact on Learning: A Review of the Quality of the Literature.

Siti Salmi Jamali, Mohd Fairuz Shiratuddin, Kok Wai Wong, R., Charlotte L. Oskam. 2015. 7th World Conference on Educational Sciences, (WCES-2015).Novotel Athens Convention Center, Athens, Greece, B. Utilising Mobile-Augmented Reality for Learning Human Anatomy.

Steele, M., PhD. 2015. National Science Teachers Assosiation Mia Kim Williams, Augmented reality Apps in Teaching and Learning

Copyright@FTSM