

PEMBELAJARAN BIOLOGI MELALUI PERSEKITARAN MAYA (PEMBIAKAN HAIWAN)

Daniel Soon Yuen Hao

Noraidah Sahari @ Ashaari

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Projek ini dijalankan sebagai inisiatif untuk mengukuhkan lagi pendidikan STEM yang diperkenalkan kepada pelajar di seluruh Malaysia. Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan aplikasi permainan maya pembelajaran biologi yang mana tumpuan diberi kepada topik pembiakan haiwan. Skop aplikasi ini menyasarkan pelajar sekolah menengah khususnya pelajar aliran sains yang mengambil subjek biologi. Aplikasi ini dibangunkan dalam persekitaran Realiti Maya (VR). Secara umumnya bukan semua pelajar mempunyai daya ingatan yang baik dan ini menjadi sebab utama pelajar sukar memahami atau menguasai sesuatu topik atau konsep yang diajar di institusi pendidikan. Pelbagai pendekatan pembelajaran diperkenalkan, namun pelajar kurang berminat dan merasakan subjek ini membosankan. Oleh itu, cadangan penyelesaian kepada masalah ini adalah memperkenalkan permainan maya agar bertepatan dengan persekitaran permainan digital yang menjadi sebahagian daripada kehidupan remaja masa kini. Permainan maya berkaitan topik pembiakan haiwan disediakan yang mana selepas pelajar menyelesaikan cabaran mereka akan diberi penghargaan. Aplikasi ini bukan sahaja dapat menarik perhatian pelajar malah visual dan gambaran dalam permainan tersebut memudahkan pemahaman dan meningkatkan ingatan pelajar terhadap sesuatu konsep. Aplikasi ini turut memberikan kepuasan kepada pelajar setiap kali dapat menyelesaikan cabaran. Metodologi yang diguna pakai adalah Model Air Terjun.

1 PENGENALAN

Kementerian Pelajaran Malaysia telah melancarkan Rangkaian Pelajaran Malaysia yang dikenali sebagai “Malaysia Education Blueprint” pada tahun 2013 dan dijangka berjalan sehingga tahun 2025. Salah satu kandungan dalam rangkaian ini adalah pengenalan pendidikan STEM kepada pelajar di Malaysia. Menurut laporan daripada The Star (2018) , inisiatif ini adalah untuk melahirkan pelajar yang mahir dalam bidang STEM bagi menyediakan mereka untuk menghadapi cabaran revolusi industri 4.0 yang mana teknologi memainkan peranan yang penting.

Dalam pendidikan *STEM*, salah satu cabangnya adalah bidang Sains. Terdapat tiga subjek penting yang merupakan cabang daripada pendidikan Sains iaitu Kimia, Biologi dan Fizik. Walaupun pendidikan *STEM* sudah diperkenalkan kepada pelajar Malaysia untuk suatu tempoh namun masalah yang dihadapi oleh Kementerian Pelajaran Malaysia adalah kekurangan minat pelajar dalam subjek aliran Sains (Christina, 2019). Selain itu, kerisauan pelajar terhadap kekurangan jawatan kosong dalam industri selepas graduasi juga menjadi salah satu faktor kenapa pelajar Malaysia memilih untuk meneruskan pelajaran dalam aliran Sastera dan mengelak aliran pembelajaran *STEM* (Hamid, 2017).

Ketua Menteri Pulau Pinang pernah berkongsi pendapat beliau untuk mengatasi masalah kekurangan minat pelajar tempatan iaitu dengan memperkenalkan subjek berkaitan *STEM* kepada pelajar dari tahap pendidikan seawal sekolah rendah (Trisha, 2019). Menurut Hadi, Daud dan Ibrahim (2011), permainan komputer menjadi suatu kebiasaan kepada komuniti anak muda di Malaysia sejak pengenalan alatan IT diperkenalkan pada suatu masa dahulu. Sekiranya aplikasi permainan maya dibangunkan, permainan tersebut lebih senang diterima oleh pelajar dan secara tidak langsung membantu pelajar memahami topik yang disampaikan melalui platform permainan.

2 PENYATAAN MASALAH

Subjek Biologi merupakan salah satu subjek cabang pendidikan Sains yang mana pelajar menghadapi masalah untuk memahami topik yang diajar di institusi pendidikan masing-masing. Menurut sebuah kajian yang dijalankan oleh Cimer (2011) , beliau telah mengumpul beberapa faktor utama kenapa pelajar mempunyai tanggapan bahawa biologi sebuah subjek yang susah. Antara faktor tersebut adalah kesusahan sesebuah topik dalam subjek biologi, cara penyampaian tenaga pengajar, cara seseorang pelajar belajar, tanggapan pelajar terhadap subjek biologi serta kekurangan sumber untuk dijadikan rujukan.

Minat merupakan faktor yang penting dan merupakan sebuah proses motivasi yang membolehkan pelajar untuk belajar dengan lebih bersemangat serta menjadi penunjuk arah kepada kejayaan dan pilihan kerjaya yang betul pada masa depan. (Harackiewicz, Smith & Priniski, 2016). Seorang pelajar yang mempunyai minat terhadap sesuatu subjek akan mempunyai keupayaan untuk memahami topik yang disampaikan manakala pelajar yang bergantung kepada keupayaan menghafal sahaja tidak berupaya memahami topik tersebut dengan jelas. Kepentingan untuk memahami sesuatu topik adalah pelajar mampu memupuk pemikiran secara mendalam manakala kaedah menghafal hanya memberikan satu solusi kepada pelajar walaupun situasi berbeza-beza (University of Central Florida, n.d.).

Topik pembiakan haiwan dalam subjek biologi yang dipelajari oleh pelajar pula kebiasaannya dalam bentuk teks dan disampaikan secara lisan. Penyampaian cara tersebut hanya akan membosankan pelajar dan menggalakkan mereka untuk menghafal. Aplikasi ini akan memberi kefahaman yang jelas kepada pelajar yang menggunakannya. Secara tidak langsungnya, pelajar akan dipupuk untuk memahami dan bukan sekadar menghafal teks.

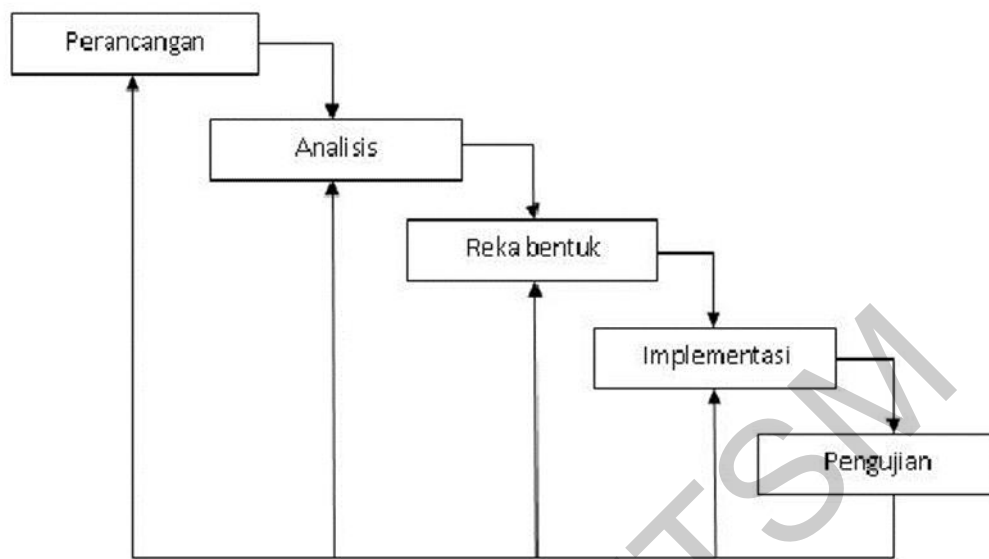
3 OBJEKTIF KAJIAN

Projek ini bertujuan untuk memperkenalkan aplikasi permainan maya pembelajaran biologi tentang pembiakan haiwan kepada pelajar aliran sains dan khususnya pelajar yang mengambil subjek biologi. Permainan ini dibangunkan sebagai inisiatif untuk memupuk pendidikan *STEM* kepada pelajar tempatan. Teknologi yang akan dipakai adalah VR (Realiti Maya), sejenis teknologi canggih yang mampu menarik perhatian pelajar. Menerusi aplikasi tersebut, pelbagai jenis gambaran visual dan kandungan menarik akan disampaikan bagi membolehkan pelajar senang memahami topik pembiakan haiwan. Aplikasi ini boleh dipakai bila-bila masa sahaja sekiranya pelajar ingin belajar ataupun mengulang kaji. Cadangan objektif kajian bagi projek ini adalah seperti berikut:

1. Mereka bentuk aplikasi permainan maya pembelajaran biologi dalam topik pembiakan haiwan untuk pelajar aliran sains dan pelajar biologi.
2. Membangun dan menguji aplikasi permainan maya biologi dalam topik pembiakan haiwan untuk pelajar aliran sains dan pelajar biologi.

4 METODOLOGI

Metod kajian untuk projek ini adalah berdasarkan model air terjun yang secara umumnya boleh dibahagikan kepada lima fasa iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa implementasi dan fasa pengujian. Secara umumnya, hasil daripada satu fasa akan digunakan sebagai input atau titik permulaan untuk fasa seterusnya. Model Air Terjun dipilih kerana mudah untuk difahami oleh jurutera pembangunan perisian. Selain itu, model ini dapat memastikan fasa seterusnya dimulakan sekiranya fasa sebelum itu telah lengkap bagi memastikan kesempurnaan setiap fasa sehingga produk terhasil. Selepas siap satu fasa, pemeriksaan dilakukan untuk memastikan fasa tersebut memenuhi tujuan pembangunan. Dengan adanya tujuan yang jelas, aplikasi dapat dibangunkan dengan betul serta mencapai keperluan pengguna. Contoh model air terjun yang digunakan adalah seperti rajah di bawah.



Rajah 1 Model Air Terjun

4.1 FASA PERANCANGAN

Fasa perancangan melibatkan proses mengenal pasti beberapa unsur penting bagi memulakan projek ini. Antara unsur tersebut adalah permasalahan kajian, objektif, skop serta limitasi kajian. Selepas mengenal pasti unsur-unsur di atas, metodologi yang bersesuaian dipilih dan dijadikan panduan untuk menyiapkan projek. Seterusnya, kajian susastera dijalankan terhadap beberapa topik penting yang berkaitan dengan projek seperti perbezaan antara gamifikasi dan permainan serius, permainan serius dan realiti maya, pendidikan *STEM* dan kemahiran dalam abad ke-21 serta Biologi dan pembiakan haiwan. Tujuan kajian susastera dijalankan adalah bagi meningkatkan kefahaman serta menghasilkan produk yang berkualiti.

4.2 FASA ANALISIS

Fasa analisis melibatkan proses menganalisis maklumat dan pengetahuan yang diperoleh daripada fasa perancangan. Selain itu, keperluan pengguna dan sistem ditentukan daripada maklumat yang telah diteliti. Seterusnya, spesifikasi perkakasan dan perisian bagi membangunkan aplikasi (*Developer*) serta menggunakan aplikasi (*User*) ditentukan.

4.3 FASA REKA BENTUK

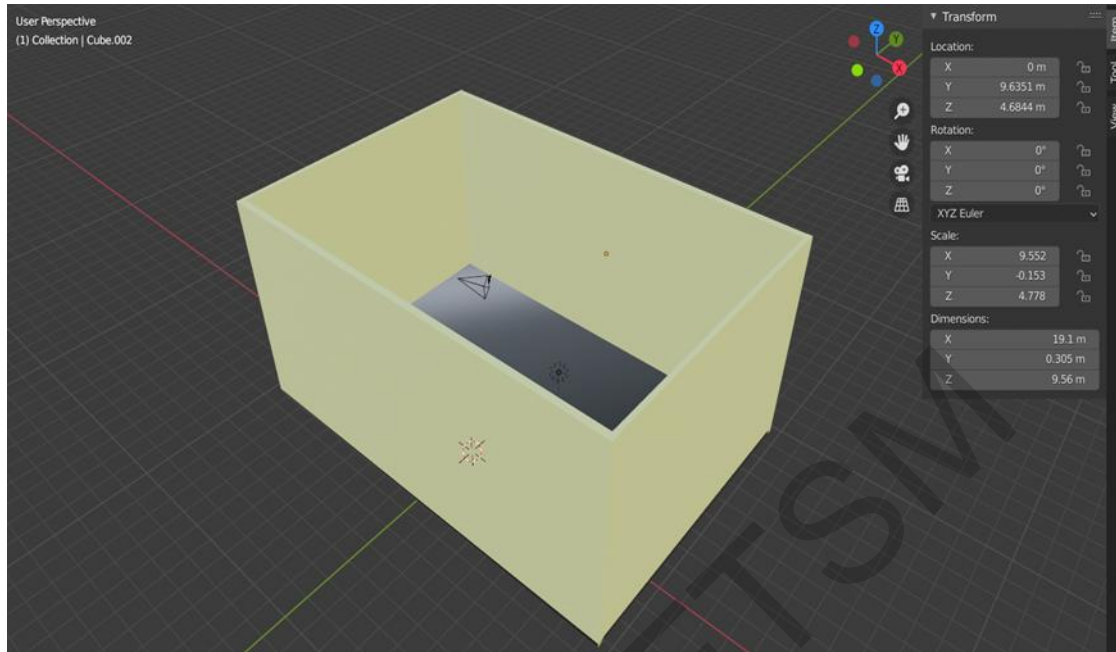
Fasa reka bentuk bagi projek ini melibatkan proses aturcara, pemodelan objek 3D serta reka bentuk antara muka aplikasi projek ini. Produk akhir untuk projek ini merupakan permainan VR bertemakan Biologi khususnya dalam topik pembiakan haiwan yang boleh dimanfaatkan oleh kebanyakan pengguna *Android*. Proses aturcara dan reka bentuk antara muka bagi aplikasi ini dijalankan dengan menggunakan perisian *Unity*. Pemodelan objek asas 3D dibangunkan dengan menggunakan perisian *Blender* manakala objek yang kompleks dimuat turun daripada *Unity Asset Store*.

4.4 FASA PENGUJIAN

Fasa pengujian bagi projek ini melibatkan beberapa proses yang penting bagi menjamin kebolehgunaan produk akhir yang dibangunkan. Proses tersebut bermula dengan membangunkan pelan pengujian yang mengandungi maklumat penting seperti objektif, asas, perincian item, pendekatan pengujian serta kriteria masuk dan keluar bagi aplikasi ini. Seterusnya, implementasi pengujian dijalankan mengikut pelan yang dirancang dan hasil yang didapati dicatatkan dalam bahagian hasil pengujian. Hasil pengujian mengandungi kandungan penting iaitu hasil ujian penerimaan pengguna.

5 HASIL KAJIAN

Aplikasi *Bio VR: Sel dan Reproduksi* dibangunkan dengan menggunakan perisian *Unity 3D* (versi 2019) dan *Blender* (versi 2.92). Skrip yang mengandungi kod untuk memastikan aplikasi berjalan dengan betul dihasilkan melalui *Unity* dalam bahasa pengaturcaraan C#. Perisian *Unity* juga mempunyai *Asset Store* yang membolehkan pencarian dan penghasilan objek 3D yang sukar untuk dibina. Objek 3D seperti ruangan untuk mod pembelajaran dihasilkan dengan menggunakan perisian *Blender*. Secara ringkasnya terdapat lapan antara muka (*UI*) yang direka dalam *Unity* iaitu antara muka laman utama, pendaftaran nama pengguna, pilihan mod, mod kuiz, antara muka sebelum dan selepas kuiz, mod pembelajaran serta antara muka menamatkan sesi permainan.



Rajah 2 Pemodelan Objek 3D (Ruang Mod Pembelajaran)

Rajah 2 menunjukkan objek 3D iaitu ruangan mod pembelajaran yang dibina dengan menggunakan perisian *Blender*. Secara ringkasnya, ruangan ini terdiri daripada lima permukaan yang dibina dengan objek kiub serta satah.



Rajah 3 Antara Muka Pilihan Mod

```

public void StudyButton()
{
    EnableVR();
    UIManager.instance.StudyScreen();
}

public void BackButton()
{
    DisableVR();
    FirebaseAuth.DefaultInstance.SignOut();
    Debug.Log("You have signed out successfully !");
    UIManager.instance.LoginScreen();
}

public void PreQuizButton()
{
    DisableVR();
    UIManager.instance.PreQuizScreen();
}

```

Rajah 4 Skrip *AuthManager* (Butang Antara Muka Pilihan Mod)

Berdasarkan Rajah 3 dan Rajah 4, antara muka pilihan mod dan kod berkaitan bagi membolehkan butang berfungsi ditunjukkan. Sekiranya pemain menekan butang “*Study Mode*” ataupun “*Quiz Mode*”, mereka akan diarah ke antara muka yang berkaitan. Butang kuning yang mewakili fungsi “*Back*” adalah bagi membolehkan pemain untuk log keluar dan kembali ke halaman utama aplikasi.



Rajah 5 Antara Muka Mod Pembelajaran

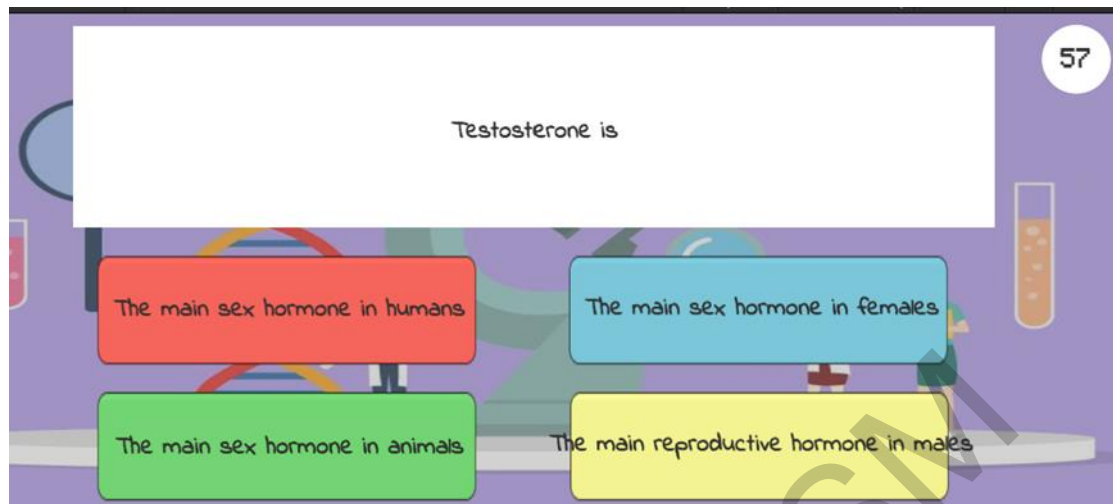
```
IEnumerator LoadDevice(string newDevice, bool enable)
{
    XRSettings.LoadDeviceByName(newDevice);
    yield return null;
    XRSettings.enabled = enable;
}

void EnableVR()
{
    StartCoroutine(LoadDevice("cardboard", true));
}

void DisableVR()
{
    StartCoroutine(LoadDevice("", false));
}
```

Rajah 6 Skrip AuthManager (Mengaktifkan Headset dan Mod VR)

Rajah 5 dan 6 menunjukkan antara muka mod pembelajaran dan kod bagi mengaktifkan headset (*VRBox*) yang dipakai serta fungsi bagi mengaktifkan mod VR ataupun keluar daripada mod VR yang bergantung kepada pemain.



Rajah 7 Antara Muka sewaktu kuiz berjalan

Rajah 7 menunjukkan antara muka kuiz yang sedang berjalan yang mana had masa yang diberi untuk menjawab semua soalan adalah 60 saat. Sekiranya pemain tidak sempat menjawab semua soalan dalam had masa yang diberi, mereka akan diarah terus kepada antara muka “*Post Quiz*” dan markah yang diperolehi adalah berdasarkan jumlah soalan yang dijawab sebelum masa tamat.

```

public void timeStart(float duration)
{
    startTime = duration;
    timerIsActive = true;
    GameisOver = false;
}

public void Update()
{
    if (timerIsActive == true)
    {
        startTime -= Time.deltaTime;
        TimerText.text = startTime.ToString("f0");

        if (startTime <= 0)
        {
            Debug.Log("Time is over, GameOver");
            startTime = 0;
            timerIsActive = false;
            GameOver();
        }
    }
}

```

Rajah 8 Skrip *QuizManager* (Had Masa)

Rajah 8 menunjukkan kod untuk mengaktifkan had masa yang ditetapkan sewaktu pemain menekan butang untuk mula menjawab kuiz.

Rajah 9 Antara Muka *PostQuiz*

Rajah 9 menunjukkan antara muka yang bakal dilihat oleh pemain setelah selesai menjawab kuiz. Dalam antara muka ini, pemain dapat melihat markah yang diperolehi serta mempunyai pilihan untuk menekan butang kembali ke antara muka pilihan mod ataupun mengulangi kuiz.

```
public void changeScene (string scene_name)
{
    SceneManager.LoadScene(scene_name);
}
```

Rajah 10 Skrip *QuizManager (SceneManager)*

Rajah 10 menunjukkan kod daripada *QuizManager* untuk membolehkan pemain mengulangi kuiz ataupun kembali ke antara muka pilihan mod.

6 HASIL PENGUJIAN

Prosedur pengujian penerimaan menerangkan proses mengumpul pendapat responden melalui borang soal selidik yang disediakan bagi tujuan menaik taraf aplikasi serta mendapat tahu kekurangan dan kekuatan aplikasi ini.

Borang soal selidik disediakan dengan adaptasi daripada *Computer System Usability Questionnaire* daripada Lewis (1995) yang mengandungi sembilan belas soalan berdasarkan skala likert tujuh mata dan dua soalan terbuka yang memerlukan responden untuk memberi tiga aspek positif dan negatif mengenai sistem tersebut. Berdasarkan rujukan yang digunakan, lapan daripada sembilan belas soalan berdasarkan skala likert serta satu soalan terbuka telah dipilih dan diubahsuai untuk kegunaan pengujian penerimaan aplikasi *Bio VR: Sel dan Reproduksi*. Selain itu, soalan telah diubah daripada skala likert tujuh mata kepada lima mata. Soalan terbuka pula bertanyakan responden untuk memberi cadangan penambahbaikan aplikasi.

Borang soal selidik disediakan dengan menggunakan *Google Forms*. Setelah borang disediakan dan disemak, borang tersebut diagihkan kepada 30 orang responden yang bersekolah di peringkat sekolah menengah. Selepas 30 orang responden telah selesai menjawab, respons yang diberi telah dicatat dan disenaraikan seperti di Jadual 1.

Jadual 1 Jawapan Soalan Soal Selidik (Skala Likert)

No	Soalan	Sangat Setuju	Setuju	Berkecuali
1	Aplikasi ini mudah untuk digunakan.	14 (46.7%)	14 (46.7%)	2 (6.7%)
2	Proses pembelajaran bagi aplikasi ini adalah mudah.	14 (46.7%)	14 (46.7%)	2 (6.7%)
3	Informasi yang disampaikan dalam aplikasi ini mudah untuk difahami.	17 (56.7%)	10 (33.3%)	3 (10%)
4	Informasi dalam aplikasi membantu saya dalam memahami topik yang disampaikan.	16 (53.3%)	12 (40%)	2 (6.7%)
5	Informasi dalam aplikasi disusun dengan kemas.	16 (53.3%)	10 (33.3%)	4 (13.3%)
6	Saya suka antara muka yang direka dalam aplikasi ini.	12 (40%)	11 (36.7%)	7 (23.3%)
7	Aplikasi ini mempunyai fungsian dan kemampuan yang saya jangkakan.	9 (30%)	18 (60%)	3 (10%)
8	Secara keseluruhannya, saya puas hati terhadap kebolegunaan aplikasi ini.	15 (50%)	13 (43.3%)	2 (6.7%)

Ujian penerimaan pengguna bagi aplikasi *Bio VR: Sel dan Reproduksi* telah dijalankan terhadap 30 responden. Berdasarkan Jadual 1 kebanyakan responden memberi respon yang positif terhadap aplikasi yang telah dibangunkan. Daripada lapan soalan soal selidik yang berdasarkan skala Likert lima mata ini, terdapat dua soalan yang ingin saya tekankan iaitu soalan 6 dan 7. Bagi soalan 6, terdapat 7 responden (23.3%) yang memilih pilihan berkecuali apabila ditanya sama ada mereka suka antara muka yang direka dalam aplikasi. Berdasarkan jumlah ini, antara muka aplikasi ini masih mempunyai ruang untuk pembaharuan. Bagi soalan 7, terdapat 18 responden (60%) yang bersetuju bahawa aplikasi mempunyai fungsian dan kemampuan yang dijangkakan. Sekiranya aplikasi ini bertambah fungsi baru maka aplikasi ini akan memperoleh respon yang lagi baik berbanding sekarang.

Selain lapan soalan berdasarkan skala Likert yang ditunjukkan dalam Jadual 1 di atas, terdapat satu soalan terbuka yang bertanyakan cadangan penambahbaikan aplikasi. 30 responden telah memberi jawapan kepada soalan ini. Terdapat 19 responden yang menjawab tiada cadangan manakala 3 responden berpendapat bahawa aplikasi sudah memuaskan ataupun baik.

Seterusnya, 4 responden memberi cadangan untuk menambahbaikkan reka bentuk aplikasi. Seorang responden berpendapat bahawa penggunaan *Font* yang lebih kemas boleh digunakan dalam mod pembelajaran. Seorang responden mencadangkan untuk menambah elemen dalam permainan manakala seorang lagi responden berkata bahawa contoh yang diberi dalam mod pembelajaran berfungsi terbaik kalau menggunakan model 3D. Responden yang terakhir pula memberi tiga cadangan iaitu menetapkan had masa kuiz kepada setiap soalan. Kedua, responden mencadangkan untuk menambah lagi gambar ataupun 3D model dalam mod pembelajaran bagi menggantikan teks. Ketiga, responden memberi cadangan untuk menggunakan warna yang berbeza bagi setiap topik dalam mod pembelajaran untuk menarik minat pengguna.

7 KESIMPULAN

Berbalik kepada tujuan pembangunan aplikasi ini, subjek Biologi sering dianggap sebagai subjek yang sukar kerana banyak melibatkan hafalan dan pemahaman pelajar. Menerusi aplikasi *Bio VR: Sel dan Reproduksi*, diharap pengguna (pelajar) mampu mengubah tanggapan mereka terhadap subjek ini serta dapat meningkatkan penguasaan subjek Biologi.

Limitasi yang dikenal pasti bagi projek ini adalah aplikasi ini hanya dapat berfungsi dengan bantuan alatan realiti maya. Selain itu, aplikasi ini hanya boleh digunakan oleh pemilik telefon pintar Android. Limitasi terakhir pula adalah model 3D yang terhad disebabkan kekurangan sumber tidak berbayar.

Setelah mengenal pasti limitasi bagi projek ini, terdapat cadangan penambahbaikan yang boleh dipertimbang bagi membangunkan aplikasi yang baik serta mencapai pasaran yang lebih luas. Cadangan tersebut adalah untuk membangunkan aplikasi ini bukan sahaja dalam platform *Android*, tetapi juga dalam platform *iOS* supaya pengguna telefon pintar boleh memuat turun aplikasi ini dan mendapat manfaat dalam pembelajaran.

Akhir sekali, cadangan yang diberikan oleh responden dalam pengujian penerimaan melalui borang soal selidik juga boleh digunakan bagi menjana idea baharu untuk penambahbaikan aplikasi bagi menarik perhatian pengguna.

8 RUJUKAN

- Anon. 2018. STEM literacy for industry 4.0. *The Star*, 21 October. [24 Oktober 2020]
- Chin, C. 2019. Interest in science continues to drop. *The Star*, 17 March. [24 Oktober 2020]
- Cimer, A. 2012. What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61. [24 Oktober 2020]
- Hadi, A. A. R., Daud, W. M. F. W., & Ibrahim, N. H. 2011. The development of history educational game as a revision tool for Malaysia school education. In *International Visual Informatics Conference* (pp. 39-49). Springer, Berlin, Heidelberg. [24 Oktober 2020]
- Hamid, A.J. 2017. Source: Why do kids avoid the STEM route?<https://www.nst.com.my/opinion/columnists/2017/08/270000/why-do-kids-avoid-stem-route> [24 Oktober 2020]
- Harackiewicz, J. M., Smith, J. L., & Priniski, S. J. 2016. Interest matters: The importance of promoting interest in education. *Policy insights from the behavioral and brain sciences*, 3(2), 220-227. [24 Oktober 2020]
- Lewis, J. R. (1995). IBM computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1), 57-78. [23 Jun 2021]
- Trisha, N. 2019. Students lack interest in STEM *The Star*, 9 September. [24 Oktober 2020]
- University of Central Florida. n.d. Electronic sources: http://www.fau.edu/ctl/Memorizing_Vs_Understanding.pdf [24 Oktober 2020]