

APLIKASI PEMBELAJARAN KEPERLUAN TUMBUHAN TAHUN 2 MENGUNAKAN TEKNIK INTERNET BENDA (POKOK+)

Khairul Afiq bin Azman
Nazatul Aini binti Majid

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Kaedah pembelajaran yang menggunakan teknologi ternyata memberi kesan yang mendalam kepada pembelajaran. Internet Benda atau '*Internet of Things*' adalah sistem peranti yang saling berkaitan, mekanikal, peranti digital, haiwan atau manusia yang diberikan pengenal unik dan berupaya memindahkan data melalui rangkaian tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-manusia atau manusia-ke-komputer. Terdapat beberapa masalah yang dihadapi dengan kaedah pembelajaran ini iaitu pembelajaran yang bersifat satu hala, statik dan kurang menarik. Sistem Pokok+ merupakan sebuah sistem yang dibina khas untuk aktiviti asas keperluan pokok di Bab 3 dari sillibus buku teks Dunia Sains dan Teknologi Tahun 2. Sistem Pokok+ mengintegrasikan penggunaan teknologi perkakas Internet Benda untuk menghasilkan pengalaman pembelajaran yang menarik dan lebih interaktif berbanding dengan kaedah pembelajaran di kelas. Metodologi yang digunakan untuk membangunkan Sistem Pokok+ adalah Model Kitaran Pembangunan Perisian kerana pendekatan yang sistematik di dalam menghasilkan sesuatu perisian. Hasil daripada pembangunan Pokok+ adalah untuk membantu guru dalam proses pengajaran dan sekali gus meningkatkan motivasi pelajar di dalam mendalami ilmu asas keperluan pokok. Tambahan pula, Sistem Pokok+ berharap untuk menambah minat pengguna untuk mempelopori bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik.

1 PENGENALAN

Internet Benda atau '*Internet of Things(I.o.T)*' adalah sistem peranti pengkomputeran yang saling berkaitan, mekanikal, peranti digital, objek, haiwan atau manusia yang diberikan pengenal unik dan berupaya untuk memindahkan data melalui rangkaian tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-manusia atau manusia-ke-komputer (Margaret dan Ivy , 2016). Internet Benda menjadi tumpuan pelbagai pihak dari pelbagai latar belakang kerana terdapat pelbagai aplikasi dapat diteraju.

Keperluan Asas Tumbuhan merupakan salah satu bab daripada mata pelajaran Sains Tahun 2. Di dalam bab tersebut, menerangkan tentang asas keperluan tumbuhan iaitu kepentingan cahaya, udara dan air kepada tumbesaran tumbuhan. Terdapat beberapa aktiviti yang dijalankan melalui bab tersebut, antaranya adalah untuk menjalankan penyiasatan tentang kepentingan keperluan asas kepada tumbuhan. Pelajar perlu menyediakan rumpai air di dalam keadaan yang berlainan. Pelajar

dikehendaki untuk mencatat pemerhatian mereka setelah dua minggu (Dewan Bahasa dan Pustaka, 2011).

Dengan menggunakan perkakas internet benda, suatu tahap interaktiviti yang lebih tinggi dapat dicapai. Dengan interaktiviti yang lebih tinggi, pengguna lebih terlibat dengan sesuatu proses justeru meningkatkan pemahaman tentang sesuatu perkara. Maka, Internet Benda adalah suatu cara pembelajaran yang inovatif yang mampu menyumbang dalam pemahaman dalam pelajaran.

2 PENYATAAN MASALAH

Terdapat beberapa pernyataan masalah yang telah dikenalpasti :

1. Kaedah Masa Kini Yang Kurang Interaktif.

Penggunaan Buku Teks Sains dan Teknologi Tahun 2 menjadi rujukan utama ketika menjalankan aktiviti. Pelajar dikehendaki untuk mengikut segala arahan yang dinyatakan dan perlu mencatat segala pemerhatian setelah aktiviti telah dijalankan. Di sini, tiada penggunaan teknologi dan buku hanya menjadi bimbingan untuk menjalankan aktiviti. Maka, dengan Pokok+, pelajar bukan sahaja dapat berinteraksi dengan persekitaran di dalam masa nyata, malah dapat melihat konten pembelajaran dengan objek 3D.

2. Masa yang lama untuk melihat hasil daripada aktiviti makmal.

Selepas menjalankan aktiviti makmal asas keperluan tumbuhan, pelajar dikehendaki untuk mencatat dapatan dan pemerhatian mereka ke dalam sebuah jadual.. Walaubagaimanapun, proses menunggu untuk perubahan untuk tumbuhan tersebut mengambil masa yang lama iaitu 1 hingga 2 minggu. Malah tempoh menunggu yang lama telah memajangkan tempoh aktiviti tersebut.

3. Kekurangan sistem yang mengintegrasikan perkakas teknologi yang baru.

Secara asasnya, aplikasi hanya dibangunkan untuk penggunaan telefon pintar sahaja tanpa menggunakan perkakas lain. Seperti contoh, aplikasi '*Seedling*' yang menggunakan elemen

multimedia untuk mendidik kanak-kanak di dalam asas penjagaan pokok. Aplikasi 'Seedling' hanya memfokuskan pendidikan di dalam aktiviti tersebut sahaja dan tidak melibatkan interaksi antara pengguna dan persekitaran sebenar. Ini telah menghasilkan suatu interaktiviti yang hanya berasaskan dunia maya sahaja dan tidak melibatkan persekitaran yang sebenar.

Dengan penggunaan Sistem Pokok+ yang melibatkan penggunaan perkakas Internet Benda, pengguna dapat mengalami dan mempelajari tentang asas keperluan pokok di dalam persekitaran yang sebenar.

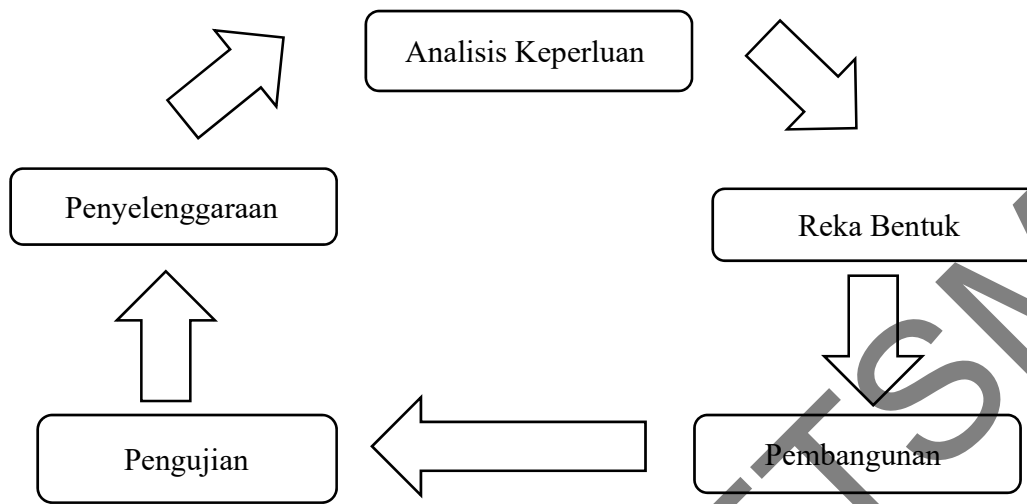
3 OBJEKTIF KAJIAN

Sistem ini dibangunkan bagi memenuhi beberapa objektif yang berikut:

1. Untuk mereka bentuk sistem yang berupaya untuk menjadi modul tambahan pembelajaran berasaskan Keperluan Asas Tumbuhan di Bab 3 mata pelajaran Sains dan Teknologi Tahun
2. Untuk membangunkan sebuah sistem yang direka bentuk menggunakan teknologi Internet Benda.
3. Untuk menguji kebolegunaan sistem yang dibangunkan.

4 METOD KAJIAN

Metodologi yang akan digunakan untuk membangunkan aplikasi ini adalah dengan menggunakan 'Software Development Life Cycle' atau Kitaran Pembangunan Perisian. Fasa yang terdapat dalam metodologi ini adalah Analisis Kehendak, Reka bentuk, Pembangunan, Penilaian dan Penyelenggaraan. Metodologi ini dipilih kerana setiap fasa di metodologi ini adalah spesifik dan teliti. Hali ini kerana sistem multimedia memerlukan perancangan yang mendalam untuk memastikan aplikasi bebas ralat. Ini secara langsung dapat menghasilkan suatu aplikasi yang berpandukan pengguna. Rajah 1 menunjukkan aliran fasa yang terlibat:



Rajah 1 Model Kitaran Pembangunan Perisian

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini melibatkan proses mengenalpasti masalah, objektif, penyelesaian masalah dan menentukan skop kajian. Langkah seterusnya adalah untuk menghasilkan sorotan susastera yang melibatkan pengumpulan, pencarian dan pembacaan jurnal, kajian lepas dan sistem yang sedia ada. Segala kajian dilakukan adalah supaya produk yang dihasilkan menepati objektif dan dapat menyelesaikan masalah yang telah dinyatakan. Sumber maklumat utama adalah bahan-bahan daripada internet daripada sumber yang sahih. Seterusnya, maklumat dikumpul, distruktur, disintesis dan dipersembah secara kritis dan kreatif dalam fasa analisis.

4.2 Fasa Analisis Keperluan

Fasa ini melibatkan pengumpulan maklumat dari kajian lepas yang berkaitan dengan aplikasi pembelajaran mata pelajaran sains. Fasa ini memerlukan pengumpulan maklumat daripada pengguna dan pemegang kepentingan untuk menghasilkan Dokumen Spesifikasi Keperluan.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini menjelaskan tentang pandangan keseluruhan mengenai reka bentuk, struktur, perkakasan dan perisian yang diperlukan untuk membangunkan projek ini. Reka bentuk logikal seperti gambar rajah konteks '*Context Diagram*', carta alir dan model domain '*Use Case Diagram*'. Terdapat juga reka bentuk fizikal seperti model konseptual, model hirarki dan seni bina. Keseluruhan pada fasa ini juga Dokumen Spesifikasi Reka Bentuk akan di hasilkan.

4.4 Fasa Pengujian

Di fasa penilaian, proses pengujian sistem akan dibuat bagi mengetahui samada sistem yang dibangunkan menepati objektif yang telah ditetapkan. Di dalam fasa ini segala butiran tentang pengujian akan dinyatakan. Terdapat 2 jenis pengujian yang dijalankan iaitu '*Black Box Testing*' dan juga ujian kebolegunaan. Sistem Pokok+ haruslah lulus segala item pengujian dan segala maklum balas daripada pengujian kebolegunaan adalah dicatat. Segala kes pengujian telah dinyatakan dengan terperinci.

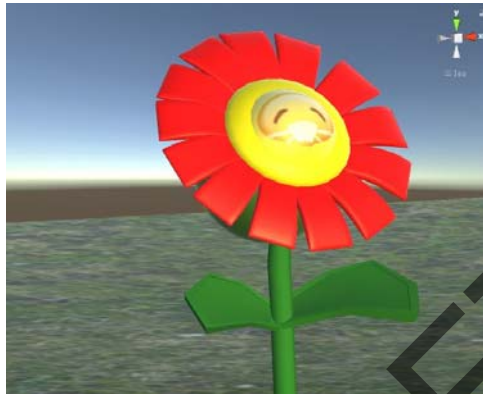
5 HASIL KAJIAN

Fasa pembangunan dan implimentasi merupakan proses membangunkan sistem berdasarkan keperluan dan spesifikasi reka bentuk yang telah dinyatakan. Di dalam bab ini, segala langkah-langkah yang telah dilakukan untuk fasa pembangunan sistem Pokok+. Proses-proses seperti pembangunan perkakas internet benda, antara muka, objek 3D, butang dan audio diterangkan dengan lebih mendalam di dalam fasa ini.

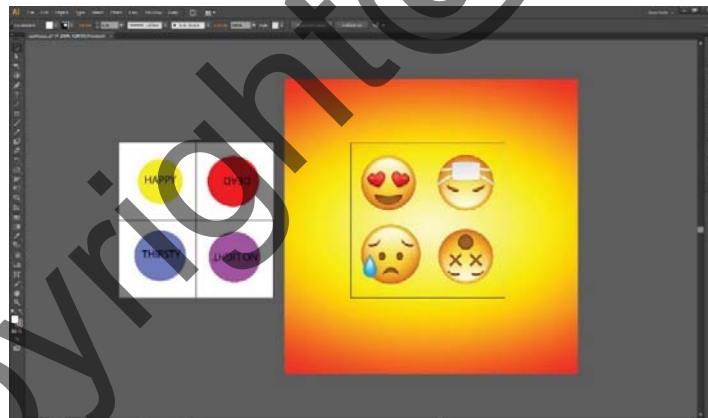
5.1.1 Objek 3D

Sedikit perubahan kepada objek 3D asal telah dilakukan untuk menunjukkan status keadaan pokok berdasarkan persekitaran pada tengah bunga tersebut seperti pada rajah 2. Perisian Adobe Illustrator telah digunakan untuk membangunkan tekstur yang menunjukkan 4 keadaan. Seterusnya adalah Objek 3D Matahari yang dibangunkan menggunakan Unity. Objek 3D Matahari

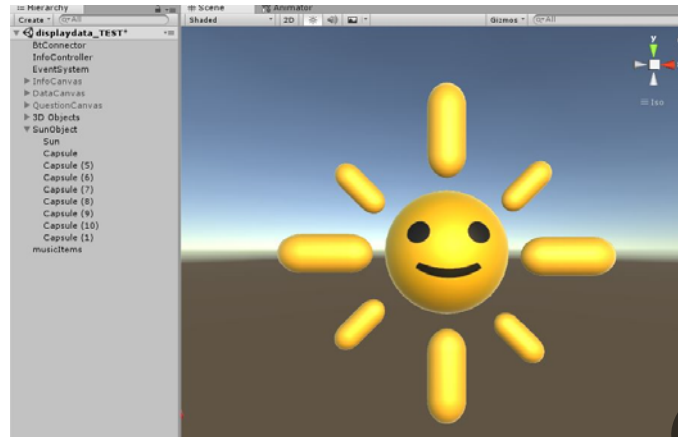
hanya menggunakan bentuk yang mudah yaitu 'Sphere' dan 'Capsule'. Selain itu, Objek 3D Matahari mampu dibangun hanya menggunakan Unity.



Rajah 2 'Tolo Toy Flower' yang telah diubahsuai.



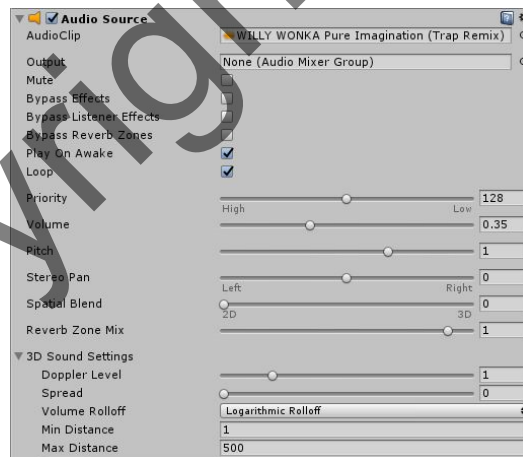
Rajah 3 Pembangunan Tekstur



Rajah 4 Objek 3D Matahari

5.1.2 Kawalan Audio Keseluruhan Sistem Pokok+

Audio musik akan dimainkan sejeurus selepas paparan '*Splash Screen*'. Dengan skrip '*seemlessMusic*' pada Rajah 6, musik akan masih dimainkan walaupun '*Scene*' telah berubah. Ini adalah untuk memastikan pengalaman pengguna yang lebih baik.



Rajah 5 Muzik Keseluruhan Sistem Pokok+

```

public class seamlessMusic : MonoBehaviour {

    //Play Global
    private static seamlessMusic instance = null;
    public static seamlessMusic Instance
    {
        get { return instance; }
    }

    void Awake()
    {
        if (instance != null && instance != this)
        {
            Destroy(this.gameObject);
            return;
        }
        else
        {
            instance = this;
        }

        DontDestroyOnLoad(this.gameObject);
    }
}

```

Rajah 6 Skrip Muzik Keseluruhan Sistem Pokok+

5.1.3 Pembangunan Antara Muka Mula Permainan

i) Kawalan 'Bluetooth'

Untuk mendapatkan data daripada sensor cahaya dan kelembapan tanah daripada perkakas internet benda, penyesuai rangkaian 'Bluetooth' telah digunakan. Penggunaan 'plugin' luaran 'Android & Microcontrollers/ Bluetooth' telah diperolehi daripada 'Unity Asset Store' dengan harga \$20. Hal ini adalah kerana Unity tidak memberi sokongan kepada ciri 'Bluetooth' pada platform Android. Dengan plugin ini, Sistem Pokok+ dapat membuka 'Bluetooth', menutup saluran 'Bluetooth', menyenaraikan peranti 'Bluetooth' dan menerima data daripada peranti 'Bluetooth'.

Dengan menggunakan skrip C# 'HighRateTerminal', pengguna boleh membuka saluran 'Bluetooth', menutup saluran 'Bluetooth', menyenaraikan peranti 'Bluetooth' dan menerima data daripada peranti 'Bluetooth'.


```

154 //===== Reading Data. =====
155 //Please note that you don't have to use Coroutine, you can just put your code in the Update() method
156 //If you want to achieve a minimum delay please check the "High Bit Rate Terminal" demo
157 //Animator: ManageConnection (BluetoothDevice device)
158 //Manage Reading Coroutine
159
160 //Switch to Terminal View
161 InfoCanvas.SetActive (false);
162 DataCanvas.SetActive (true);
163 QuestionCanvas.SetActive (false);
164
165 //Tutupi muka surat di lain
166
167
168 while (device.IsReading) {
169
170     //pull all available packets
171     IPackets packets = device.ReadAllPackets ();
172
173     if (packets != null) {
174
175         /*
176          * parse packets, packets are ordered by indexes (0,1,2,3 ... N),
177          * where Nth packet is the latest packet and 0th is the oldest/first arrived packet.
178          */
179
180         for (int i=0; i<packets.Count; i++) {
181
182             //packets.Buffer contains all the needed packets plus a header of meta data (index and size)
183             //To parse a packet we need the INDEX and SIZE of that packet.
184             int index = packets.get_packet_offset_index (i);
185             int size = packets.get_packet_size (i);
186
187             //string content = System.Text.Encoding.ASCII.GetString (packets.Buffer, index, size);
188
189             GlobalVariables.globalReceivedValue = System.Text.Encoding.ASCII.GetString (packets.Buffer, index, size);
190
191             //ambil set variable kepada text menggunakan content
192
193             dataReceivedText.text = GlobalVariables.globalReceivedValue;
194
195
196         }
197
198         yield return null;
199     }
200 }
201
202 //Switch to Home View after reading stopped
203 DataCanvas.SetActive (false);
204 InfoCanvas.SetActive (true);
205 QuestionCanvas.SetActive (false);

```

Rajah 7 Skrip 'HighRateTerminal' untuk membuka 'Bluetooth'

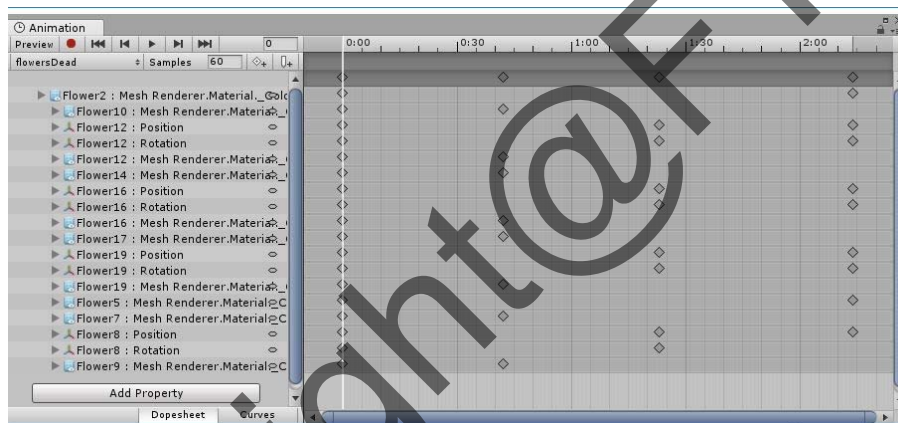
ii) Kawalan Animasi dan Audio

Terdapat 4 kondisi yang perlu ditunjukkan kepada pengguna iaitu Keadaan Sihat, Tiada Cahaya, Tiada Air dan Mati. Pertama, keadaan sihat memerlukan perkakas internet benda menghantar data A1 yang bermakna cahaya dan air adalah mencukupi. Kedua adalah B1 yang mewakili kondisi Tiada Air iaitu perkakas internet benda tidak menerima air yang mencukupi tetapi menerima cahaya. Ketiga adalah B0 iaitu kondisi Tiada Cahaya yang mewakili data perkakas internet benda yang menerima air yang mencukupi tetapi tidak menerima cahaya yang mencukupi. Keempat adalah nilai B0 yang mewakili keadaan Mati iaitu apabila tiada cahaya dan juga air.

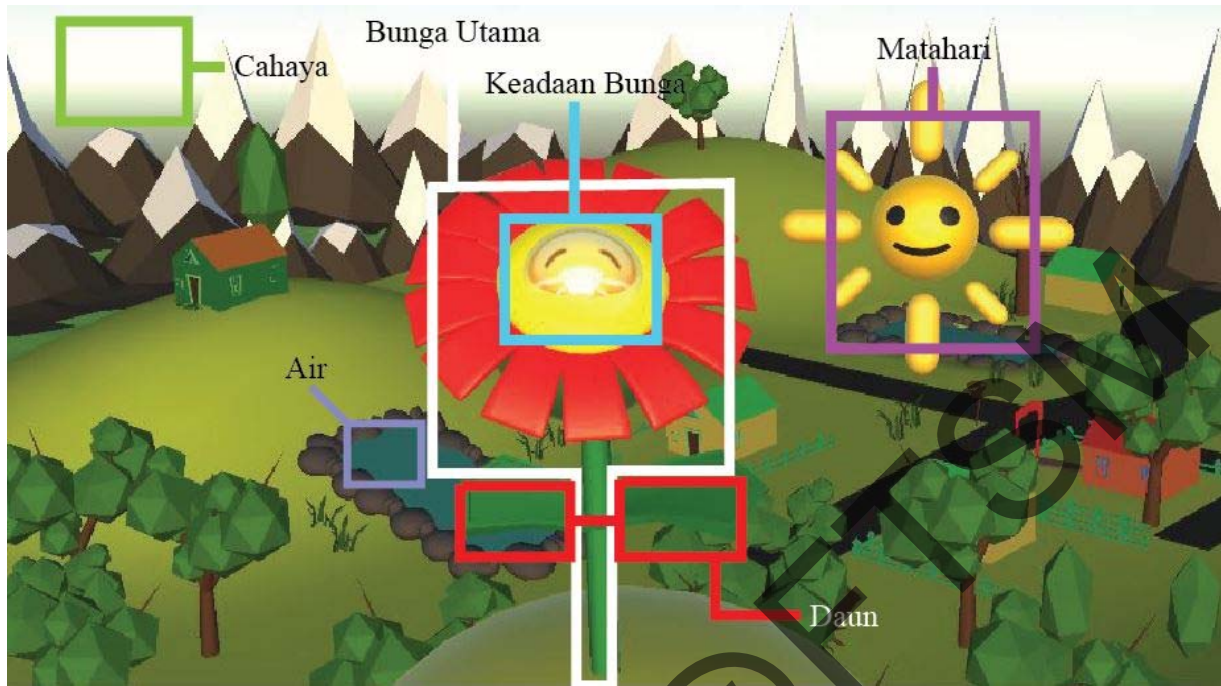
Keempat-empat keadaan ini akan mencetuskan animasi dan pancaran audio yang tersendiri untuk menunjukkan keadaan pokok yang berada di persekitaran yang berbeza. Segala kawalan animasi telah dilakukan menggunakan 'Animator' pada Unity. Untuk setiap Objek 3D yang perlu digerakkan, animasi perlu dibangunkan melalui Animator seperti di rajah 8. Terdapat 5 objek 3D yang dianimasi iaitu Cahaya, Bunga Utama, Keadaan Bunga, Matahari dan Daun. Setiap objek

3D tersebut mempunyai animasi yang tersendiri yang dipengaruhi oleh data yang diterima perkakas internet benda seperti pada rajah 9. Selain itu, skrip telah dihasilkan untuk setiap Objek 3D dengan menggunakan kod seperti pada rajah 11.

Untuk kawalan audio, terdapat 4 klip audio telah dibangunkan. Setiap klip audio adalah untuk meningkatkan fahaman pengguna tentang keadaan Objek 3D pokok. Dengan menggunakan skrip '*musicController*', audio akan dipancarkan selari dengan data yang telah diterima daripada perkakas internet benda seperti pada rajah 12.



Rajah 8 Animator untuk pembangunan Animasi Sistem Pokok+



Rajah 9 Objek 3D keseluruhan



Rajah 10 Animator untuk Bunga Utama.

```

// Update is called once per frame
void Update()
{
    flowerState(globalVariables.globalreceivedValue);
}

public void flowerState(string a)
{
    if (a.Contains("A") && a.Contains("1"))
    {
        //plant happy
        //transform.rotation = Quaternion.Euler(0, 0, 0);
        anim.Play("flowerDefaultState");
    }

    else if (a.Contains("B") && a.Contains("1"))
    {
        //plant thirsty
        //change to brown
        //wilt
        //transform.rotation = Quaternion.Euler(0, 0, 0);
        anim.Play("flowersThirsty");
    }

    else if (a.Contains("A") && a.Contains("0"))
    {
        //plant no light
        //plant will change to white color
        //wilt
        //transform.rotation = Quaternion.Euler(165, 0, 0);
        anim.Play("flowersDark");
    }

    else if (a.Contains("B") && a.Contains("0"))
    {
        //plant dead
        //no leaf
        //wilt
        //transform.rotation = Quaternion.Euler(265, 0, 0);
        anim.Play("flowersDead");
    }
}

```

Rajah 11 Kawalan Animasi

```

public void valueChanges (string b )
{
    if (previousState != b)
    {
        runAudio = true;
    }

    else if (previousState == b)
    {
        runAudio = false;
    }
}

public void MusicControllerItems (string a )
{
    if (a.Contains("A") && a.Contains("1"))
    {
        //plant happy
        //transform.rotation = Quaternion.Euler(0, 0, 0);
        Debug.Log("Running Audio");
        AudioSource playAudioItems = GetComponent<AudioSource>();
        playAudioItems.PlayOneShot(audioClip1);

        previousState = a;

        if (previousState == a)
        {
            runAudio = false;
        }
        else if (previousState != a)
        {
            runAudio = true;
        }
    }
}

```

Rajah 12 Kawalan Audio

5.1.4 Pembangunan Antara Muka Soalan Latihan

Antara Muka Soalan Latihan merupakan paparan soalan dan pilihan jawapan yang dipengaruhi oleh data daripada perkakas internet benda. Terdapat 2 Panel yang mengandungi soalan dan pilihan jawapan. Panel 1 memaparkan soalan tentang cahaya dan panel dua tentang air.

Pada skrip *'HighTerminalRate'* fungsi *'triggerQuestions'* akan memaparkan canvas *'QuestionCanvas'*. Fungsi *'chooseQuestionsPR'* akan memaparkan pilihan soalan dan jawapan pada Panel 1 manakala *'chooseQuestionsSM'* adalah untuk Panel 2. Selain itu, id telah diberikan dan setrusnya dipautkan kepada butang untuk menentukan jawapan yang betul atau salah.



Rajah 13 Antara Muka Soalan Latihan

```

public void triggerQuestions()
{
    GlobalVariables.selectedPR = GlobalVariables.valuePR;
    GlobalVariables.selectedSM = GlobalVariables.valueSM;

    choosequestionsPR(GlobalVariables.globalreceivedValue);
    choosequestionsSM(GlobalVariables.globalreceivedValue);

    DataCanvas.SetActive(false);
    InfoCanvas.SetActive(false);
    QuestionCanvas.SetActive(true);
}

public void choosequestionsPR(string a)
{
    if (a.Contains("1"))
    {
        selected_ques_PR.text = "Question 1 : Why light is needed for the health of the plant ?";
        /*
        GameObject.Find("button1").GetComponentInChildren<Text>().text = "Question 1 option 1, Jawapan Betul";
        GameObject.Find("button2").GetComponentInChildren<Text>().text = "Question 1 option 2";
        GameObject.Find("button3").GetComponentInChildren<Text>().text = "Question 1 option 3";
        */

        btn1.GetComponentInChildren<Text>().text = "For Photosynthesis"; //Jawapan Betul
        btn2.GetComponentInChildren<Text>().text = "For Creating New Cells";
        btn3.GetComponentInChildren<Text>().text = "For Reproduction";

        btn1_id = 1;
    }

    else //if (a.Contains("0"))
    {
        selected_ques_PR.text = "Question 2 : What happens if there is not enough light ?";
        /*
        GameObject.Find("button1").GetComponentInChildren<Text>().text = "Question 2 option 1, Jawapan Betul";
        GameObject.Find("button2").GetComponentInChildren<Text>().text = "Question 2 option 2";
        GameObject.Find("button3").GetComponentInChildren<Text>().text = "Question 2 option 3";
        */

        btn1.GetComponentInChildren<Text>().text = "The plant will increase in height ";
        btn2.GetComponentInChildren<Text>().text = "The plant will discoloured and wilt"; //Jawapan Betul
        btn3.GetComponentInChildren<Text>().text = "The plant will have babies";

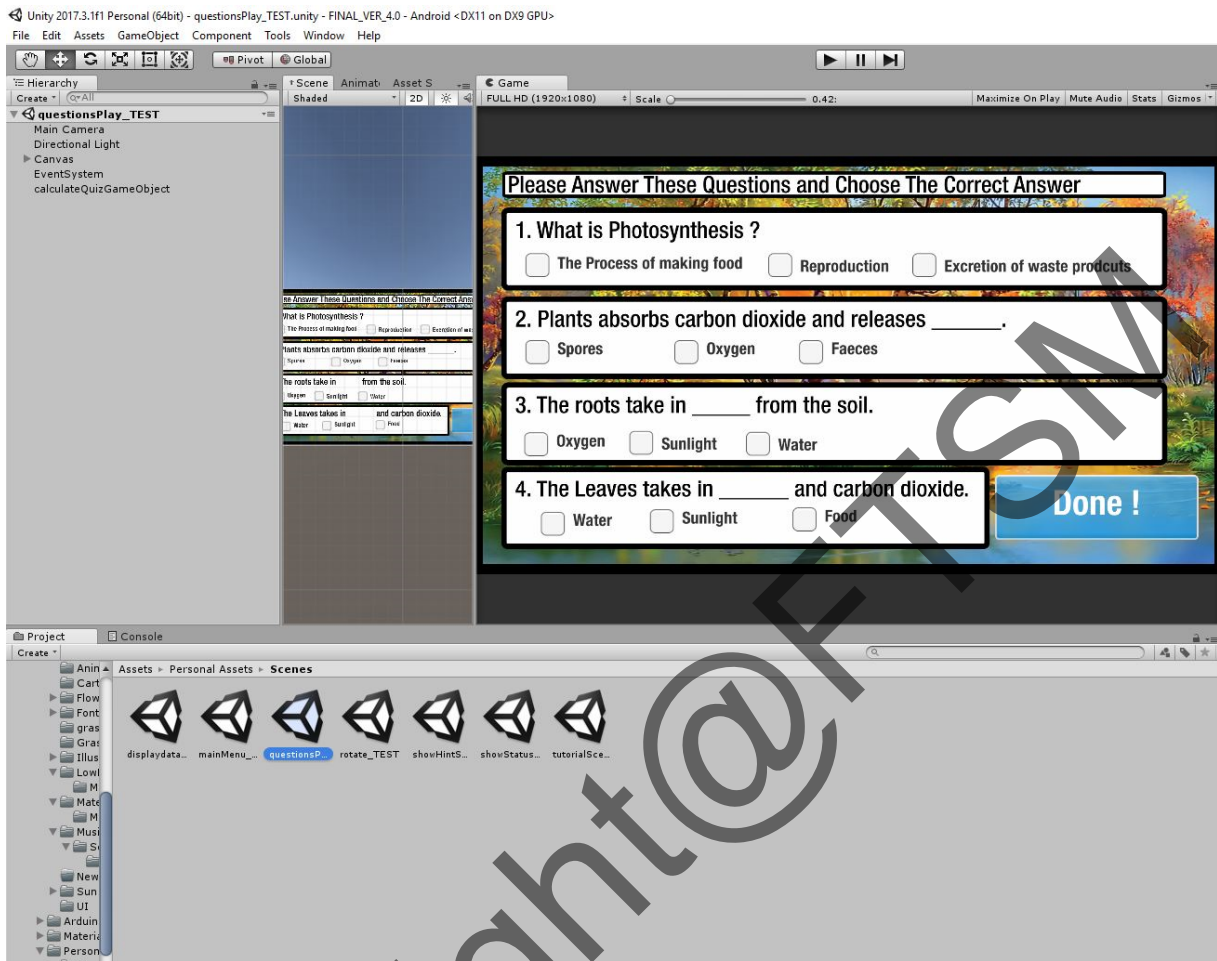
        btn1_id = 2;
    }
}

```

Rajah 14 Kawalan Soalan Latihan

5.1.5 Pembangunan Antara Muka Latihan Ujian

Antara Muka Latihan Ujian terdiri daripada teks, butang dan 'Checkbox'. Untuk setiap soalan terdapat tiga pilihan jawapan, tetapi hanya satu jawapan sahaja yang betul. Pada skrip 'calculateQuiz' untuk fungsi 'getState' dan jika 'Checkbox' telah dipilih, 10 markah akan ditambah seperti pada rajah 16.



Rajah 15 Pembangunan Antara Muka Latihan Ujian

```

public class calculateQuiz : MonoBehaviour {

    public Toggle q1;
    public Toggle q2;
    public Toggle q3;
    public Toggle q4;
    public Toggle q5;

    public Button buttonCalculate;

    // Use this for initialization
    void Start () {

        Button btn = buttonCalculate.GetComponent<Button>();
        Toggle itemToPick = q1.GetComponent<Toggle>();
        btn.onClick.AddListener(TaskOnClick);

    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {

    }

    public void TaskOnClick()
    {

        getState(q1);
        getState(q2);
        getState(q3);
        getState(q4);
        getState(q5);

        Debug.Log(GlobalVariables.calculateQuiz);
        Application.LoadLevel("showStatus TEST");

    }

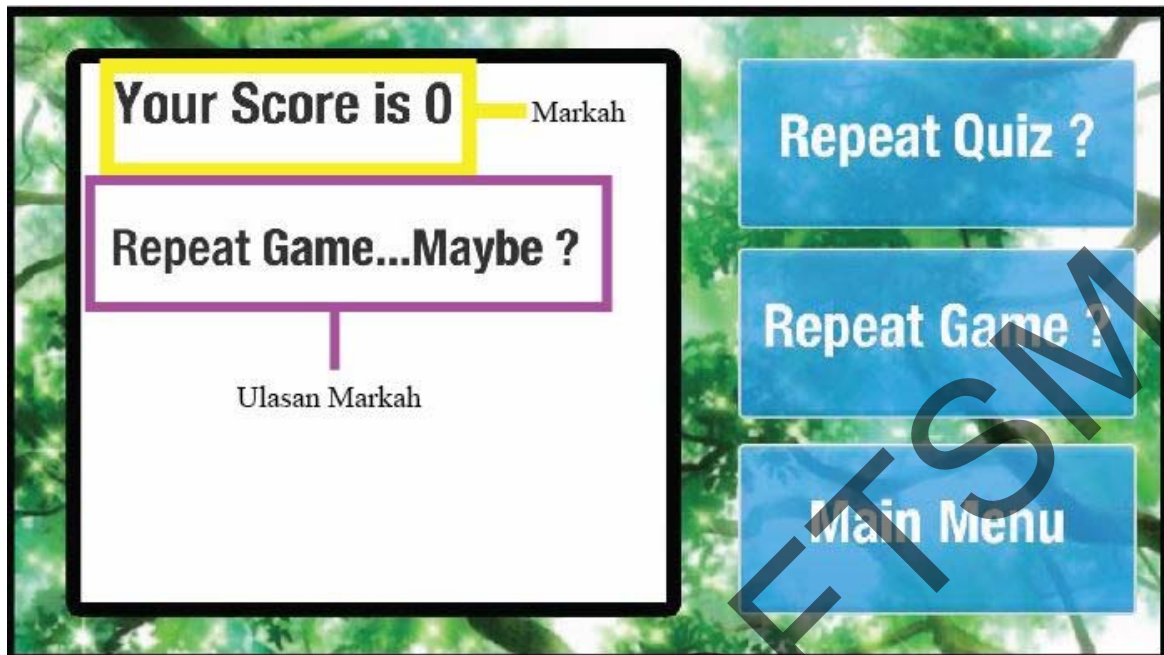
    public Toggle getState(Toggle a)
    {
        if (a.isOn)
        {
            GlobalVariables.calculateQuiz = GlobalVariables.calculateQuiz + 10;
        }
        else
        {
            a = null;
        }
        return a;
    }
}

```

Rajah 16 Skrip 'calculateQuiz'

5.1.6 Pembangunan Antara Muka Markah

Pembangunan Antara Muka Markah akan memaparkan teks markah Latihan Ujian dan berdasarkan markah tersebut, teks ulaaan akan memaparkan teks yang tersendiri. Dengan Menggunakan fungsi 'scoreCondition' pada skrip 'showScore', teks ulaaan markah akan berubah mengikut markah daripada Latihan Ujian.



Rajah 17 Antara Muka Markah

```

public string scoreCondition(int a)
{
    if (a == 50)
    {
        textItem = "Congratulations Full Mark <3 !!";
    }

    else if (a == 40)
    {
        textItem = "So Close ! Well Done !";
    }
    else if ( a == 30 )
    {
        textItem = "Average :)";
    }

    else
    {
        textItem = "Repeat Quiz...Maybe ?";
    }
    return textItem;
}

```

Rajah 18 Skrip 'showScore' dengan Fungsi 'scoreCondition'

5.1.7 Pembangunan Antara Muka Menu Utama

Pada Antara Muka Menu Utama, terdapat 3 butang dan paparan video menjadi latar belakang. Skrip 'mainMenuScript' adalah untuk navigasi butang seperti pada rajah 20.



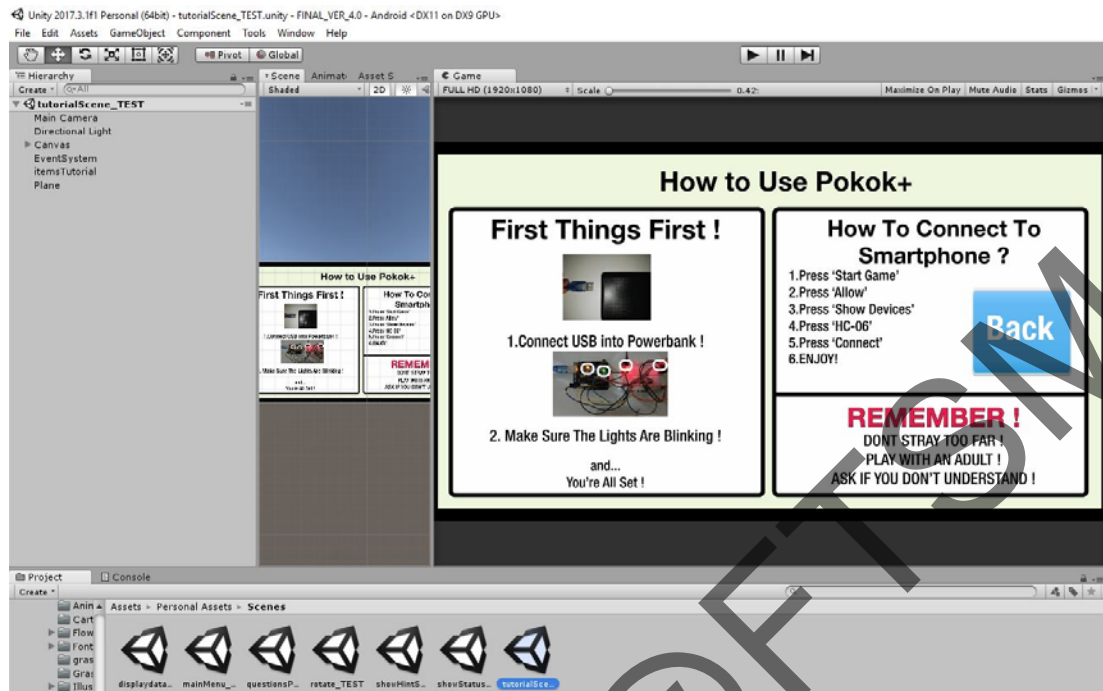
Rajah 19 Pembangunan Antara Muka Menu Utama

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.UI;
5
6 public class mainMenuScript : MonoBehaviour {
7
8     public Button btnTutorial;
9     public Button btnStart;
10    public Button btnExit;
11
12    // Use this for initialization
13    void Start () {
14
15        Button btn1 = btnTutorial.GetComponent<Button>();
16        Button btn2 = btnStart.GetComponent<Button>();
17        Button btn3 = btnExit.GetComponent<Button>();
18
19        btnTutorial.onClick.AddListener(taskTutorial);
20        btnExit.onClick.AddListener(taskExit);
21        btnStart.onClick.AddListener(taskStart);
22    }
23
24    public void taskTutorial()
25    {
26        Application.LoadLevel("tutorialScene_TEST");
27    }
28
29    public void taskExit()
30    {
31        Application.Quit();
32    }
33
34    public void taskStart()
35    {
36        Application.LoadLevel("showHintScene1");
37    }
38
39
40
41
```

Rajah 20 Skrip 'mainMenuScript' untuk navigasi

5.1.8 Pembangunan Antara Muka Cara Menggunakan Pokok+

Pada Antara Muka Menu Utama, terdapat 1 butang dan paparan teks cara menggunakan Sistem Pokok+. Skrip 'tutorialSceneScript' adalah untuk navigasi butang seperti pada rajah 22.



Rajah 21 Pembangunan Antara Muka Cara Menggunakan Pokok+

```

public class tutorialSceneScript : MonoBehaviour {

    public Button btnExit;

    // Use this for initialization
    void Start () {

        Button btn1 = btnExit.GetComponent<Button>();
        btnExit.onClick.AddListener(taskExit);

    }

    public void taskExit()
    {
        Application.LoadLevel("mainMenu_TEST");
    }

}

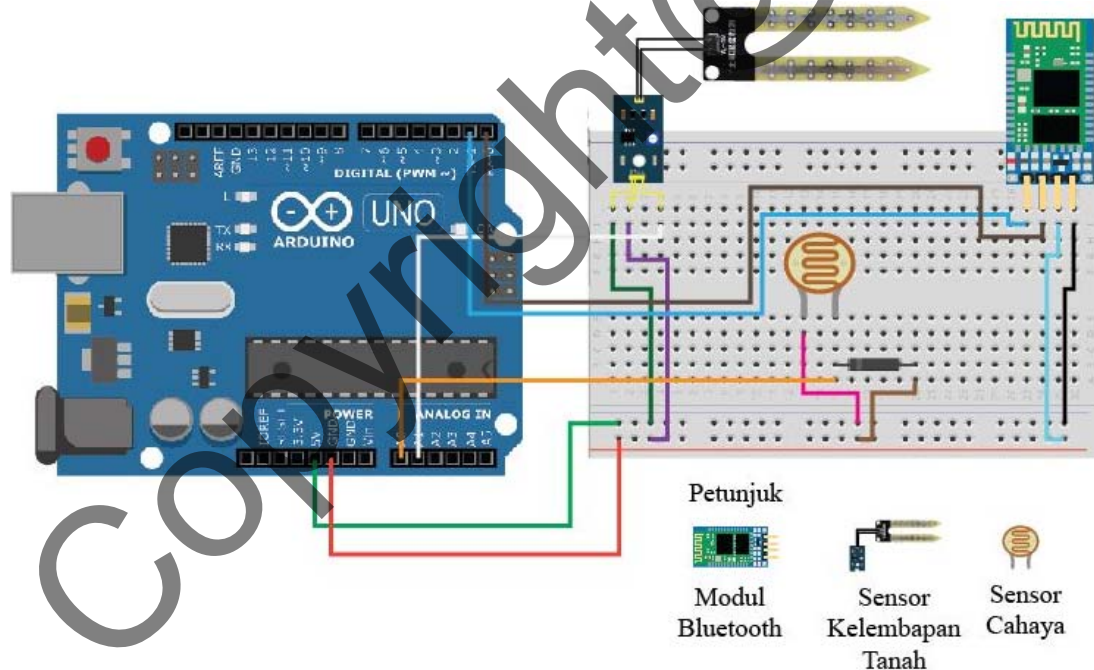
```

Rajah 22 Skrip tutorialSceneScript untuk navigasi

5.2 PEMBANGUNAN PERKAKAS INTERNET BENDA SISTEM POKOK+

Arduino Uno telah dibangunkan bersama dua sensor dan satu modul *'Bluetooth'*. Sambungan antara komponen-komponen adalah seperti pada rajah 23. Jenis isyarat yang digunakan adalah analog kerana sensor-sensor perlu dilaraskan dengan lebih mendalam. Sensor kelembapan tanah telah disambungkan kepada pin analog A1 manakala sensor cahaya disambungkan kepada pin analog A0. Nilai voltan 5v telah digunakan untuk memberi kuasa kepada seluruh litar.

Seterusnya, skrip *'arduinoController'* telah dibangunkan untuk menghantar nilai kepada telefon pintar. *'Baud Rate'* yang telah dipilih adalah 9600. Manakala, pembolehubah *'PR_READ'* dan *'SM_READ'* adalah untuk membaca data daripada sensor cahaya dan kelembapan tanah. Kemudian, fungsi *'returnSMByteValue'* dan *'returnPRByteValue'* adalah untuk memberikan nilai yang dihantar kepada telefon pintar. Nilai analog yang diterima harus dikalibrasi semula agar nilai yang dihantar adalah tepat seperti pada rajah 24.



Rajah 23 Penyambungan Perkakas Internet Benda

```

int returnSMByteValue(int x )
{
if(x > 900)
{
//DRY
SM_FV = "B";

Serial.print(SM_FV);
}

else if (x < 900)
{
//WET
SM_FV = "A";
Serial.print(SM_FV);
}

return itemNull;
}

int returnPRByteValue(int y )
{
if(y > 100 )
{
//LIGHT
PR_FV = "1";
Serial.print(PR_FV);
}

else if (y <= 100)
{
//NO LIGHT
PR_FV = "0";
Serial.print(PR_FV);
}

return itemNull;
}

```

Rajah 24 Rekalibrasi nilai-nilai sensor.

5.3 MENGEKSPORT FAIL .UNITY KEPADA .APK

Setelah menjalankan proses pembangunan, format fail .unity harus diekspor kepada fail .apk supaya aplikasi dapat dijalankan pada telefon pintar Android. Fail *SDK* dan *JDK* telah ditentukan mengikut versi Android telefon pintar. Seterusnya, di menu '*Build Setting*', tukar beberapa tetapan pada panel '*Inspector*'. Selepas itu, butang '*Build*' dan aplikasi akan dibangunkan kedalam telefon pintar. Sebelum itu, telefon pintar harus disambungkan kepada komputer dan membolehkan '*Debugging Mode*'.

6 KESIMPULAN

Secara keseluruhan, Sistem Pokok+ yang telah dibangun ini berjaya mencapai objektif yang telah ditetapkan pada Bab 1 iaitu analisis keperluan sistem. Dengan pembangunan Sistem Pokok+, kefahaman tentang asas keperluan Pokok+. Sistem Pokok+ diharapkan agar menambah minat pelajar dalam mendalami bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik pada masa hadapan. Selain itu, Sistem Pokok+ juga berharap agar dapat membantu guru dalam pengajaran.

7 RUJUKAN

Bahagian Pembangunan Kurikulum. 2011. Kurikulum Standard Sekolah Rendah.

Kementerian Pelajaran Malaysia, 2-23.

Department of Education and Early Childhood Development. 2010. *Teaching and learning with Web 2.0 technologies.* State of Victoria. Diambil dari : <http://www.education.vic.gov.au/edulibrary/public/teachlearn/innovation/technology/web2report.pdf>

Dewan Bahasa dan Pustaka. 2011. Dunia Sains dan Teknologi. Kementerian Pelajaran Malaysia. Kuala Lumpur 2011.

EduWebTv. 2013. SAINS : Tahun 2 - Tumbuh - Tumbuhan. Kementerian Pelajaran Malaysia. Diambil dari : <https://www.youtube.com/watch?v=RRaagTgvu4Y>

Emery, P. Julai 1993. *What Do Plants Need To Grow.* California Foundation for Agriculture in the Classroom: Sacramento, CA. Diambil dari: <http://www.cfaitc.org/LessonPlans/pdf/401.pdf>

Gillespie, H. 2006., *Unlocking learning and teaching with ICT: Identifying and overcoming barriers.* London: David Fulton.

Jack, M., Jhorman V., S. Zeida & G. Alexander. 2016. IoT in Education : Integration of Objects with Virtual Academic Communities. *New Advances in Information Systems and Technologies*, 201-204.

Margaret, R. & Ivy W. Julai 2016. "What is The Internet Of Things". IoT Agenda

Meola, A. 2016. *How IoT in Education is Changing The Way We Learn*. *Business Insider*. Diambil dari: <http://www.businessinsider.com/internet-of-things-education2016-9/?IR=T>

Muhammad Javad Riasati, Negah Allahyar, Tan Kok-Eng. 2012. *Technology in Language Education: Benefits and Barriers*. Department of Foreign Languages, Islamic Azad University. School of Educational Studies. Universiti Sains Malaysia, 25-27

Universiti Kebangsaan Malaysia. 2015. Panduan Pemulisan Tesis Gaya UKM. Universiti Kebangsaan Malaysia.

Wen Jong Chai. Tumbuhan. <http://jongcw.blogspot.my/p/normal-0-false-false-false-en-my-zh-cn.html>

Copyright@FTSM