

PERMAINAN SERIUS PENDIDIKAN KESELAMATAN PEJALAN KAKI UNTUK KANAK-KANAK

QISTINA ALIA BINTI SHAZALI
HAFIZ MOHD SARIM

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Kajian bertujuan menganalisis dan mengenal pasti punca-punca kadar kematian kanak-kanak pejalan kaki yang tinggi serta membangunkan aplikasi permainan serius untuk membantu meningkatkan kesedaran kanak-kanak. Masalah utama yang dihadapi adalah anggaran 262 000 kanak-kanak di seluruh dunia berusia 0 hingga 19 dipercayai kehilangan nyawa disebabkan kemalangan jalan raya setiap tahun dan 33% daripadanya melibatkan pejalan kaki. Antara faktor yang menyumbang kepada banyak kecederaan dan kematian pejalan kaki kanak-kanak adalah faktor tingkah laku yang boleh dikait rapat dengan tahap kesedaran dan pengetahuan mereka. Selain itu, kanak-kanak lebih cenderung untuk dilanggar kenderaan kerana kurang kebolehan membuat pertimbangan yang lebih rasional berbanding mereka yang lebih dewasa. Walaupun aplikasi permainan mengenai pembelajaran keselamatan jalan raya telah dibangunkan, ianya mempunyai beberapa kekurangan yang harus dinilai semula secara mendalam untuk membuat sesuatu aplikasi permainan pendidikan yang efektif. Penyelesaian yang dicadangkan adalah dengan membangunkan sebuah aplikasi permainan 3D yang bertujuan mendidik pemain tentang prinsip keselamatan pejalan kaki di jalan raya. Bagi mencapai matlamat ini, objektif kajian adalah untuk mereka bentuk naratif permainan dan mengenalpasti unsur-unsur interaksi yang menarik untuk pengguna sasaran iaitu kanak-kanak, mereka bentuk dan membangunkan aplikasi permainan 3D yang mampu mendidik pengguna serta menguji kebolehgunaan dan keberkesanan permainan 3D yang telah dibangunkan. Hasil dari kajian ini dijangka mampu membantu mengurangkan masalah kemalangan melibatkan pejalan kaki di kalangan kanak-kanak dengan meningkatkan ilmu dan kesedaran mereka tentang keselamatan jalan raya. Dengan itu, masalah dijangka boleh diselesaikan melalui pendekatan ini.

1 PENGENALAN

Kajian bertujuan menganalisis dan mengenal pasti punca-punca kadar kematian kanak-kanak pejalan kaki yang tinggi serta membangunkan aplikasi permainan serius untuk membantu meningkatkan kesedaran kanak-kanak. Pejalan kaki adalah seseorang yang melakukan perjalanan sama ada jauh atau dekat dengan berjalan kaki. Kini dengan pembangunan infrastruktur yang semakin berkembang, keselamatan pejalan kaki semakin terancam. Kanak-kanak juga tidak selamat dari masalah ini, malah mereka merupakan golongan yang paling terdedah dengan risiko ini. Kecederaan pejalan kaki kanak-kanak pada lazimnya berlaku sama ada disekitar kawasan perumahan atau kawasan berdekatan dengannya. Hasil kajian Deluka-Tibljaš, Šurdonja dan Otković (2021), Cloutier et al. (2021), anggaran 262 000 kanak-kanak berusia 0 hingga 19 dipercayai kehilangan nyawa disebabkan kemalangan jalan raya setiap tahun dan 33% daripadanya melibatkan pejalan kaki. 90% daripada kanak-kanak ini tidak diiringi oleh orang dewasa pada saat kecederaan berlaku dan akar kecederaan ini adalah

gabungan kompleks yang tidak terhad pada ciri-ciri,saiz dan kognitif kanak-kanak tersebut, tetapi juga persekitaran yang dibina, konfigurasi jalan raya, ciri-ciri kenderaan sekeliling dan tingkah laku pemandu.

Wang et al. (2021), Amiour,Waygood dan Van den Berg (2022) menghuraikan bahawa sebuah badan penyelidikan yang besar menunjukkan bahawa perkembangan kemahiran kognitif berkait rapat dengan peningkatan kesedaran keselamatan pejalan kaki dan kemahiran lain yang berkenaan juga akan bertambah baik apabila kanak-kanak meningkat dewasa . Namun, menunggu seseorang kanak-kanak membesar bukanlah sesuatu yang dapat membantu situasi ini. Oleh sebab itu, kanak-kanak haruslah dididik dari usia awal tentang keselamatan apabila berada di jalan raya. Pada usia awal ini, kanak-kanak sangat mudah terpengaruh dan pemikiran mereka senang dibentuk. Melalui permainan 3D yang mengajar tentang prinsip keselamatan pejalan kaki, kanak-kanak dapat dididik tentang bahaya jalan raya dan cara untuk menjadi pejalan kaki yang berhemah

2 PENYATAAN MASALAH

Masalah utama yang dialami adalah kanak-kanak kurang ilmu pengetahuan dan pendedahan tentang keselamatan sebagai pejalan kaki. Antara faktor lain yang menjadi pemangkin pembentukan permainan 3D ini adalah

i. Wang et al.(2021) menjelaskan bahawa faktor tingkah laku menyumbang kepada banyak kecederaan pejalan kaki kanak-kanak. Beberapa senario berbeza-beza menyumbang lebih daripada 70% kecederaan pejalan kaki kanak-kanak. Kejadian yang mengambil peratusan paling tinggi (43%) ialah fenomena Dart Out iaitu apabila seseorang kanak-kanak berlari ke atas jalan raya dengan tiba-tiba kebiasaannya untuk mengambil mainan seperti bola, atau untuk melintas jalan raya. Fenomena ini biasanya terjadi kepada kanak-kanak berumur 5 hingga 9 tahun. Selain itu, 11% daripada kejadian berlaku apabila kanak-kanak berumur 5 hingga 14 tahun merentas persimpangan dengan melulu. Statistik ini menunjukkan kanak-kanak kurang kesedaran tentang keadaan sekeliling mereka apabila berada berdekatan dengan jalan raya. Mereka sewajarnya belajar melalui pengalaman dengan permainan yang berpelajaran dan bukan pengalaman pahit.

ii. Walaupun aplikasi permainan mengenai pembelajaran keselamatan jalan raya telah dibangunkan, ianya mempunyai beberapa kekurangan yang harus dinilai semula untuk membuat sesuatu aplikasi permainan pendidikan yang efektif. Antara kekurangan umum adalah skopnya yang terlalu luas dan tidak khusus untuk keselamatan kanak-kanak. Aplikasi permainan pertama adalah Traffic rules for children. Permainan ini mengajar skop yang terlalu luas seperti maksud papan tanda untuk kereta di jalan raya tetapi dari segi pejalan kaki hanya mengajar tentang warna lampu isyarat. Aplikasi permainan seterusnya pula diberi nama Little Panda Travel Safety yang direka untuk hiburan kanak-kanak dan mengajar kanak-kanak tentang keselamatan semasa melancong. Namun, permainan ini kekurangan teks dan bergantung kepada visual dan audio sahaja. Dari segi pendidikan tentang keselamatan pejalan kaki pula, ianya hanya menyentuh tentang lintasan bebelang sahaja.

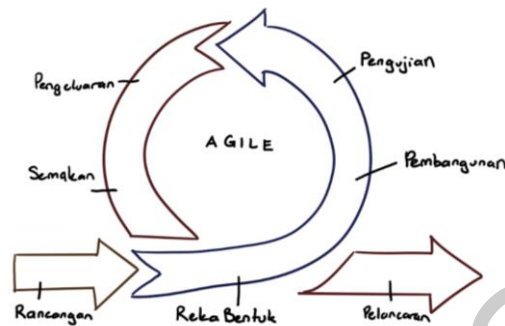
iii. Menurut Anon (2022) yang menyatakan bahawa kanak-kanak lebih cenderung untuk dilanggar kenderaan atas pelbagai sebab. Antara sebab paling ketara adalah kurang kebolehan membuat pertimbangan. Mereka yang lebih muda tidak dapat menilai jarak dan kelajuan kenderaan di atas jalan raya. Selain itu, deria bahaya mereka belum dibentuk secara menyeluruh dan pengelihatan persisian kanak-kanak belum lagi berkembang sepenuhnya sehingga mereka lebih dewasa. Ini menyebabkan mereka mungkin tidak melihat kenderaan yang menghampiri mereka sebelum terlambat. Oleh itu, ia amatlah penting untuk kanak-kanak belajar mengenai risiko serta cara menjaga keselamatan berdekatan jalan raya.

3 OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan projek ini adalah untuk membangunkan aplikasi permainan 3D yang berupaya memberikan kesedaran tentang risiko di jalan raya. Antara objektif utama projek ini dibangunkan adalah:

- i. Mereka bentuk naratif permainan dan mengenalpasti unsur-unsur interaksi yang menarik untuk mengajar prinsip keselamatan pejalan kaki.
- ii. Mereka bentuk dan membangunkan aplikasi permainan 3D yang mampu mendidik pengguna.
- iii. Menguji kebolegunaan dan keberkesanan permainan 3D yang telah dibangunkan.

4 METOD KAJIAN



Rajah 1 Metodologi Agile

Untuk membangunkan aplikasi ini, metodologi yang akan digunakan ialah metodologi Agile. Rajah 1.1 menunjukkan Methodologi Agile. Metodologi Agile ialah pembangunan berasaskan peringkat dan berulang yang mana keperluan boleh diubah jika perlu berdasarkan Sandu et al. (2022). Setiap iterasi atau lelaran pada model ini mempunyai durasi berbeza yang bergantung kepada projek yang dibangunkan. Ianya sesuai dengan projek yang akan dibangunkan kerana lebih fleksibel terhadap perubahan. Setiap peringkat yang telah dibahagikan akan melalui fasa rancangan (plan), fasa reka bentuk (design), fasa pembangunan (develop), fasa pengujian (test), fasa pengeluaran (deploy), fasa semakan (review) dan akhir sekali fasa pelancaran (launch).

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini merupakan fasa yang paling penting dalam pembangunan sistem ini. Dalam fasa ini, pernyataan masalah dan komponen-komponen penyelesaian masalah dirancang dengan teliti. Fasa ini merupakan gambaran menyeluruh bagi sistem. Objektif serta kekangan bagi permainan ini juga dikenalpasti dalam fasa ini. Cadangan penyelesaian bagi pernyataan masalah juga akan dikenalpasti untuk membantu proses analisis.

4.2 Fasa Analisis

Spesifikasi keperluan amat penting dalam pembangunan sesuatu sistem. Fasa ini akan memberi penerangan perihai spesifikasi keperluan pengguna dan spesifikasi keperluan sistem dalam membangunkan permainan serius ini bertujuan untuk mencapai objektif dan mengatasi masalah yang telah dikemukakan. Selain itu, analisis terhadap sistem yang sedia ada seperti

permainan serius keselamatan jalan raya yang lain akan dijalankan untuk meningkatkan pemahaman tentang cara pembangunan sistem yang berkonsep sama.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini menentukan senibina sistem yang akan digunakan. Spesifikasi reka bentuk ini adalah untuk menggambarkan kandungan dan melihat interaksi antara pengguna dengan sistem dengan lebih teliti supaya mampu membangunkan sistem yang berkualiti dan efektif untuk pembelajaran. Selain itu, spesifikasi reka bentuk bertujuan untuk mengenal pasti sub-sistem yang wujud untuk membentuk sebuah sistem besar. Fasa ini akan memberi penerangan tentang spesifikasi reka bentuk yang mengandungi maklumat yang berkaitan dengan ciri-ciri Permainan Serius Pendidikan Keselamatan Pejalan Kaki untuk Kanak-kanak serta kriteria yang harus dipenuhi. Antara muka sistem akan dipastikan bersesuaian dengan permasalahan kajian ini supaya objektif dapat dicapai.

4.4 Fasa Implementasi

Fasa ini mengulas mengenai proses pengembangan Permainan serius pendidikan keselamatan pejalan kaki untuk kanak-kanak dengan memanfaatkan menggunakan perisian dan teknologi tertentu. Fasa pembangunan sistem ini melibatkan pengaturcaraan yang kompleks, pembangunan modul serta penghasilan animasi dan grafik. Reka bentuk sistem dan fungsi-fungsi yang terdapat dalam sistem ini akan diperincikan dalam fasa ini.

4.5 Fasa Pengujian

Fasa ini membincangkan proses yang dijalankan sepanjang fasa pengujian Permainan Serius Pendidikan Keselamatan Pejalan Kaki untuk Kanak-Kanak dengan menggunakan perisian dan teknologi tertentu. Pengujian terhadap sistem dijalankan dengan tujuan memastikan semua komponen dalam sistem dapat berfungsi dengan lancar. Kecacatan atau kekurangan dapat dikenalpasti apabila pengujian dilakukan ke atas sistem.

5 HASIL KAJIAN

Perisian dan teknologi yang digunakan ialah Autodesk 3Ds Max 2020, Unity 2021.3.21f1, Autodesk Sketchbook dan Visual Studio. Beberapa aset dan objek dihasilkan dengan menggunakan 3Ds Max. Aset-aset permainan yang lain banyak diperoleh daripada sumber sedia ada seperti "Unity Assets Store" dan "Sketchfab" bagi menjimatkan masa proses

pembangunan. Grafik permainan seperti karakter dan grafik lain telah dihasilkan menggunakan Autodesk Sketchbook.

Aset dan grafik yang telah dihasilkan akan dimuatkan ke dalam perisian Unity untuk membentuk antara muka permainan. Setelah antara muka permainan selesai dibuat, skrip tertentu ditulis menggunakan Visual Studio dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan C#. Skrip-skrip tersebut kemudian dimasukkan ke dalam objek permainan dalam perisian Unity agar antara muka dan objek-objek tersebut dapat berfungsi.



Rajah 2 Antara Muka Halaman Utama

Rajah 2 menunjukkan antara muka halaman utama sistem ini dimana dua butang disediakan iaitu butang “Mula” dan butang “Keluar”. Rajah 3 menunjukkan antara muka pemilihan tahap permainan. Permainan mempunyai 3 tahap dan hanya akan dibuka selepas tahap sebelumnya diselesaikan. Dalam antara muka ini, ketiga-tiga tahap telah dibuka.



Rajah 3 Antara Muka Pemilihan Tahap

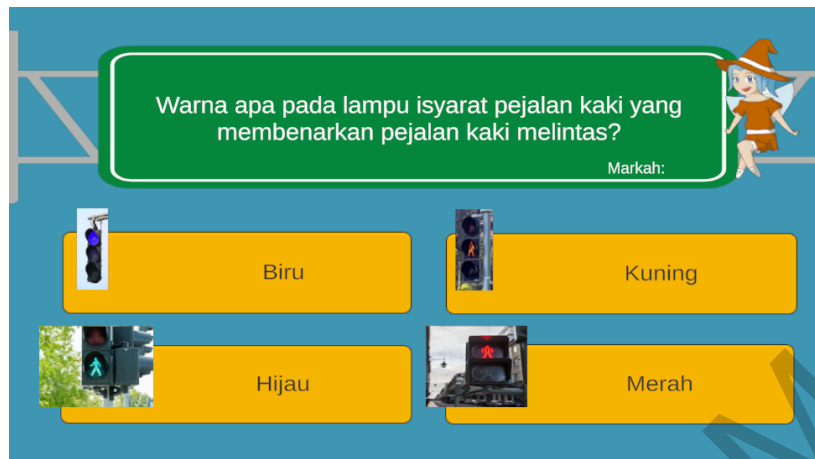


Rajah 4 Antara Muka Permainan Simulasi

Rajah 4 adalah antara muka simulasi pemain dimana pemain akan mengawal watak ke destinasi manakala rajah 5 menunjukkan rupa antara muka jalan cerita yang akan dimainkan sebelum permainan bermula. Nama watak dan dialog akan dimainkan dan pemain hanya harus klik kiri pada tetikus mereka untuk membaca keseluruhan cerita.



Rajah 5 Antara Muka Permainan Simulasi



Rajah 6 Antara Muka Kuiz

Pengkodan merupakan bahagian yang sangat penting semasa fasa pembangunan. Skrip untuk membangunkan sistem ini dirangka dalam bahasa pengaturcaraan C# dengan menggunakan perisian Visual Studio 2019. Rajah 7 menunjukkan kod pengurusan nyawa pemain. Kod ini adalah kod untuk objek pengurus permainan dalam permainan video ini yang mengendalikan jumlah nyawa pemain. Apabila permainan bermula, 'GameManager' akan ditugaskan untuk memastikan bahawa pemain mempunyai bilangan nyawa yang mencukupi. Ia kemudian mengemaskini ikon nyawa yang dipaparkan. Jika nyawa pemain berkurang, GameManager akan mengemaskini ikon nyawa dengan memastikan bahawa jumlah ikon aktif selaras dengan jumlah nyawa pemain.

```

public void Start()
{
    currentLives = startingLives;
    UpdateLifeIcons();
    Debug.Log("AVO SEAN KINGSTON");
}

void Update()
{
    if (lgameIsOver)
    {
        transform.Translate(Vector3.forward * speed * Time.deltaTime);
    }
}

public void UpdateLifeIcons()
{
    for (int i = 0; i < lifeIcons.Length; i++)
    {
        if (i < currentLives)
        {
            lifeIcons[i].SetActive(true);
        }
        else
        {
            lifeIcons[i].SetActive(false);
        }
    }
}

```

Rajah 7 Kod Pengurusan Nyawa Pemain

Modul kuiz juga merupakan segmen penting dalam permainan. Rajah 8, Rajah 9 dan Rajah 10 menunjukkan kod pengendalian kuiz. Kod ini mengatur pengaliran kuiz dengan mengatur pertanyaan dan jawapan, serta menjalankan logik kuiz. Secara keseluruhannya, skrip ini menyediakan fungsi untuk memaparkan dan melayari soalan kuiz, mengesan jawapan, menukar warna butang dan mengira markah.

```
private void Start()
{
    ShowQuestion();
}

private void ShowQuestion()
{
    IsAnswered = false;
    nextQuestionButton.gameObject.SetActive(false);

    ResetButtonColors();

    questionText.text = questions[currentQuestionIndex].question;

    AnswerOption[] answerOptions = questions[currentQuestionIndex].answerOptions;
    for (int i = 0; i < answerButtons.Length; i++)
    {
        Button button = answerButtons[i];
        AnswerOption option = answerOptions[i];

        TMP_Text buttonText = button.GetComponentInChildren<TMP_Text>();
        RawImage rawImage = option.rawImage;

        buttonText.text = option.text;

        if (rawImage != null)
        {
            rawImage.texture = option.image;
        }

        button.GetComponent<Image>().color = new Color(1f, 0.859f, 0f);
    }
}

private void ResetButtonColors()
{
    Color normalColor = new Color(1f, 0.859f, 0f);
    Color highlightedColor = new Color(227, 217, 176);

    foreach (Button button in answerButtons)
    {
        ColorBlock colorBlock = button.colors;
        colorBlock.normalColor = normalColor;
        colorBlock.highlightedColor = highlightedColor;
        button.colors = colorBlock;
    }
}
```

Rajah 8 Kod pengendalian kuiz 1.

```

public void AnswerButtonClicked(int buttonIndex)
{
    if (isAnswered)
        return;

    ColorBlock colorBlock = answerButtons[buttonIndex].colors;

    if (buttonIndex == questions[currentQuestionIndex].correctAnswer)
    {
        colorBlock.normalColor = Color.green;
        colorBlock.highlightedColor = Color.green;
        correctSound.Play();
        score += 1;
    }
    else
    {
        colorBlock.normalColor = Color.red;
        colorBlock.highlightedColor = Color.red;
        wrongSound.Play();

        int correctAnswerIndex = questions[currentQuestionIndex].correctAnswer;
        ColorBlock correctColorBlock = answerButtons[correctAnswerIndex].colors;
        correctColorBlock.normalColor = Color.green;
        correctColorBlock.highlightedColor = Color.green;
        answerButtons[correctAnswerIndex].colors = correctColorBlock;
    }

    answerButtons[buttonIndex].colors = colorBlock;

    nextQuestionButton.gameObject.SetActive(true);

    lastClickedButtonIndex = buttonIndex;

    isAnswered = true;
}

```

Rajah 9 Kod pengendalian kuiz 2.

```

public void NextQuestionButtonClicked()
{
    if (lastClickedButtonIndex != -1)
    {
        answerButtons[lastClickedButtonIndex].GetComponent<Image>().color = new Color(1f, 0.859f, 0f);
    }

    lastClickedButtonIndex = -1;

    ResetButtonColors();

    if (currentQuestionIndex < questions.Length - 1)
    {
        currentQuestionIndex += 1;
        ShowQuestion();
    }
    else
    {
        questionText.text = "Quiz Finished!";
        foreach (Button button in answerButtons)
        {
            button.gameObject.SetActive(false);
        }

        foreach (AnswerOption option in questions[currentQuestionIndex].answerOptions)
        {
            RawImage rawImage = option.rawImage;
            if (rawImage != null)
            {
                rawImage.gameObject.SetActive(false);
            }
        }

        nextQuestionButton.gameObject.SetActive(false);

        nextSceneButton.gameObject.SetActive(true);

        quizFinishedSound.Play();

        backgroundMusic.Stop();
    }

    scoreText.text = "Markah: " + score.ToString();
}

```

Rajah 10 Kod pengendalian kuiz 3.

6 KESIMPULAN

Secara keseluruhan mengenai kajian sistem Permainan Serious Pendidikan Keselamatan Pejalan Kaki untuk Kanak-Kanak ini dibangunkan dengan tujuan untuk meningkatkan kesedaran kanak-kanak terhadap keselamatan jalan raya serta mengajar mereka menjadi lebih berhati-hati. Sistem ini boleh membantu dan mengajar pengguna untuk menjadi lebih peka apabila berada di atas jalan raya. Setiap proses yang dilakukan semasa fasa pembangunan adalah berdasarkan hasil fasa keperluan serta objektif yang ingin dicapai.

Copyright@FTSM
UKM

7 RUJUKAN

- Amiour, Y., Waygood, E. O. D., & van den Berg, P. E. W. (2022). Objective and Perceived Traffic Safety for Children: A Systematic Literature Review of Traffic and Built Environment Characteristics Related to Safe Travel. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2641.
- Anon. (2022). Why Are Children At Risk For Pedestrian Accident Injuries And Deaths? Ankin Law. <https://ankinlaw.com/why-are-children-at-risk-for-pedestrian-accident-injuries-and-deaths/>[6 November 2022]
- Cloutier, M. S., Beaulieu, E., Fridman, L., Macpherson, A. K., Hagel, B. E., Howard, A. W., Churchill, T., Fuselli, P., Macarthur, C., & Rothman, L. (2020). State-of-the-art review: preventing child and youth pedestrian motor vehicle collisions: critical issues and future directions. *Injury Prevention*, 27(1), 77–84.
- Deluka-Tibljaš, A., Šurdonja, S., & Ištoka Otković, I. (2021). Analysis of Children's Traffic Behaviour at Signalized Crosswalks as a Precondition for Safe Children Routes Design: A Case Study from Croatia. *Journal of Advanced Transportation*, 2021, 1–14.
- Sandu, R., Wangsa, K., Chugh, R., & Karim, S. (2022). A comparative study between design thinking, Agile, and Design Sprint Methodologies. *International Journal of Agile Systems and Management*, 15(2), 225.
- Wang, H., Morgan, C., Li, D., Huang, R., & Schwebel, D. C. (2021). Children's fear in traffic and its association with pedestrian decisions. *Journal of Safety Research*, 76, 56–63.

Qistina Alia Binti Shazali (A181187)
Hafiz Mohd Sarim
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia