

PENJELAJAHAN RUMAH TRADISIONAL MELAYU MENGUNAKAN TEKNIK PERAYAUAN MAYA

NUR AZIERA BINTI ROMIZA
TENGGU SITI MERIAM BINTI TENGGU WOOK

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Rumah tradisional Melayu adalah sebahagian warisan seni bina orang Melayu yang bernilai dan telah direka bentuk serta dibina sehingga menampakkan kemahiran dan kreativiti orang Melayu dalam bidang seni bina. Terdapat pelbagai kajian terhadap rumah tradisional Melayu dari segi aspek kesenian rumah tradisional Melayu. Kebanyakan rumah di Malaysia kini telah dimodernkan dan menyebabkan masyarakat kini kurang mengenali rumah tradisional Melayu. Terdapat rumah tradisional Melayu yang telah dibaik pulih serta dimodernkan untuk disimpan secara fizikal dan dijadikan sebagai pameran. Namun disebabkan perkembangan teknologi kini, rumah tradisional Melayu perlu dibangunkan dan didigitalkan serta boleh dicapai secara maya. Tujuan utama platform ini dibangunkan adalah untuk memperkenalkan semula dan memelihara warisan seni bina rumah tradisional Melayu secara maya. Objektif projek ini adalah untuk mendigitalkan rumah tradisional Melayu, untuk membangunkan penjelajahan rumah tradisional Melayu dengan menggunakan teknik perayauan maya, dan untuk menjalankan pengujian kebolegunaan terhadap penjelajahan rumah tradisional Melayu dengan menggunakan teknik perayauan maya. Metodologi projek ini adalah dengan menggunakan Model Air Terjun yang melalui empat fasa; iaitu analisis keperluan pengguna, reka bentuk sistem, pembangunan penjelajahan maya rumah tradisional Melayu, dan pengujian kebolegunaan. Sumbangan projek ini ialah membangunkan penjelajahan rumah tradisional Melayu menggunakan teknik perayauan maya yang memberikan pengalaman kepada pengguna meneroka rumah tradisional Melayu secara bukan imersif.

1.0 PENGENALAN

Warisan seni bina rumah tradisional Melayu merupakan warisan nenek moyang yang melambangkan adat, budaya dan identiti sesuatu bangsa. Penjelajahan Rumah Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya dapat dijadikan sebagai medium dalam memelihara warisan seni bina rumah tradisional Melayu secara paparan maya. Selain daripada dapat menerokai keindahan seni bina rumah tradisional Melayu, platform ini juga menyediakan maklumat penting yang menerangkan tentang ciri-ciri rumah tradisional Melayu. Secara tidak langsung dapat memberikan pengalaman kepada pengguna meneroka rumah tradisional Melayu secara perayauan maya serta dapat mengetahui maklumat yang memfokuskan kepada

ciri-ciri rumah tradisional Melayu. Kajian ini menggunakan teknik perayauan maya kerana Rahim, N., Wook, T. S. M. T., dan Zin, N. A. M. (2017) menjelaskan teknik ini dapat membantu penjelajahan dengan mudah difahami oleh pelayar atau pelawat tanpa mengira usia dari peringkat kanak-kanak mahupun dewasa.

Selain itu, kaedah aplikasi secara paparan maya ini juga mampu mengurangkan kos dalam memelihara warisan rumah tradisional Melayu dan menjadikannya lebih menarik minat masyarakat kini. Dengan sistem ini bukan sahaja dapat memelihara warisan nenek moyang, bahkan turut menjadikan masyarakat kini lebih mengenali dengan menarik. Menurut Khyrina Airin Fariza Abu Samah et al. (2021), pengalaman meneroka dan mengenali warisan seni bina perlu didigitalkan menggunakan model tiga dimensi dan realiti maya bagi memudahkan masyarakat meneroka dan mengenali warisan tersebut disebabkan penularan pandemik wabak COVID-19.

2.0 PENYATAAN MASALAH

Warisan seni bina yang terdapat pada rumah tradisional Melayu adalah penting dan perlu dipelihara kerana warisan nenek moyang ini melambangkan adat dan budaya Melayu. Namun, warisan ini telah kurang dikenali ramai disebabkan oleh peredaran masa dan pembangunan teknologi yang moden. Kebanyakan rumah di Malaysia kini telah dimodernkan dan menyebabkan masyarakat kini kurang mengenali rumah tradisional Melayu. Kesedaran terhadap betapa pentingnya mengenali dan memelihara warisan Melayu terutamanya terhadap rumah tradisional Melayu kian luntur kerana kurangnya pendedahan terhadap warisan tersebut.

Terdapat rumah tradisional Melayu yang telah dibaik pulih untuk disimpan secara fizikal dan dijadikan sebagai pameran oleh muzium. Namun, kaedah pemeliharaan rumah tradisional Melayu tersebut memerlukan kos yang tinggi serta ilmu pengetahuan yang mendalam dalam ilmu seni bina. Menurut Lee, H. et al. (2020), teknik ini menggunakan kos yang rendah dan lebih mesra pengguna. Justeru, sistem penjelajahan maya rumah tradisional Melayu adalah platform yang sesuai sebagai medium dalam memelihara warisan seni bina rumah tradisional Melayu kerana rumah tradisional Melayu dapat dibangunkan dan didigitalkan serta boleh dicapai secara maya. Perkembangan era kini, aplikasi perayauan maya lebih menarik minat masyarakat terutamanya generasi muda dalam mengenali rumah

tradisional Melayu di mana-mana dengan mudah dan menarik. Hal ini kerana, Jung et al. (2016) menjelaskan aplikasi perayauan maya dapat memberi pengalaman estetik kepada pengguna.

3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan utama sistem ini dibangunkan adalah untuk memperkenalkan semula dan memelihara rumah tradisional Melayu secara maya. Sebagai objektif untuk projek ini ialah:

- i. Untuk mendigitalkan rumah tradisional Melayu.
- ii. Untuk membangunkan penjelajahan rumah tradisional Melayu dengan menggunakan teknik perayauan maya.
- iii. Untuk menjalankan pengujian kebolegunaan terhadap penjelajahan rumah tradisional Melayu dengan menggunakan teknik perayauan maya.

4.0 METOD KAJIAN

Metod kajian yang digunakan semasa proses pembangunan sistem ini adalah amat penting untuk memberi gambaran awal bagaimana sistem yang dibangunkan dapat dilakukan dan memastikan kajian yang dilakukan berjalan dengan lancar.

Metod pembangunan sistem yang digunakan untuk Penjelajahan Rumah Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya ini ialah "*System Development Life Cycle*" (SDLC) dan model yang dipilih ialah model air terjun "*Waterfall Model*". Dalam model metodologi yang dipilih ini, setiap fasa perlu dilengkapkan terlebih dahulu sebelum melanjutkan proses ke fasa seterusnya. Model ini dipilih kerana model ini lebih bersistematik dan mempunyai peringkat yang tersusun serta jelas dan mudah difahami.

Pembangunan sistem ini melalui empat fasa iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, dan fasa pengujian sistem. Rajah 4.1 menunjukkan model pembangunan yang

digunakan dalam pembangunan Penjelajahan Rumah Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya.



Rajah 4.1 Model Pembangunan Air Terjun

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini adalah untuk mengenalpasti penyataan masalah, objektif dan skop kajian. Selain itu, jadual projek juga dirangka bagi memastikan perancangan projek berjalan dengan lancar. Seterusnya, sorotan kesusasteraan dihasilkan yang melibatkan proses pencarian, pengkajian, dan pembacaan jurnal, artikel, serta kajian-kajian lepas sebagai rujukan dalam kajian yang berkaitan dengan Penjelajahan Rumah Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya yang melibatkan pencarian bahan melalui atas talian.

4.2 Fasa Analisis

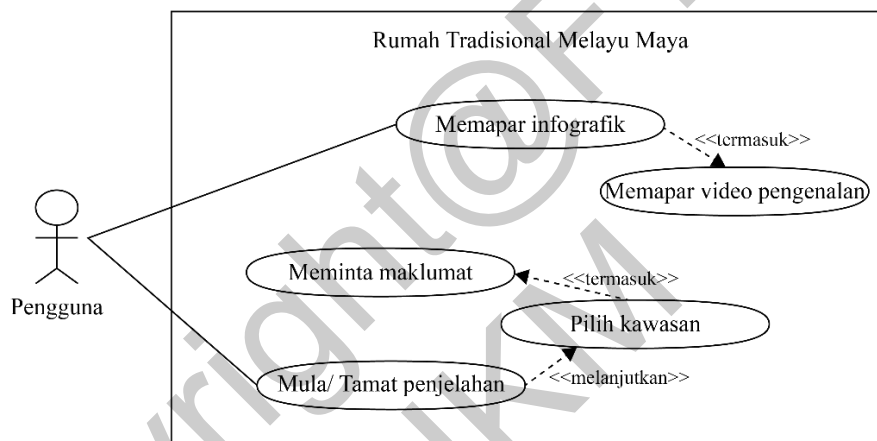
Fasa ini adalah untuk mencungkil keperluan pengguna yang menjadi asas kepada pendigitalan rumah tradisional Melayu. Keperluan pengguna merujuk kepada ciri-ciri sistem yang diperlukan dari perspektif pengguna dan membawa kepada kefahaman yang meluas tentang kemahuan dan kehendak pengguna yang diperlukan dalam sistem tersebut.

Kaedah yang dijalankan dalam proses pengumpulan data dan maklumat pengguna adalah melalui soal selidik secara atas talian melalui “Google Form” yang terdiri daripada 10 soalan. Kajian soal selidik ini melibatkan 20 orang responden yang terdiri daripada tiga kategori usia iaitu 4 orang responden yang berumur bawah 18 tahun, 12 orang responden yang

berumur 18-25 tahun dan 4 orang responden berumur atas 25 tahun. Tujuan soal selidik ini dijalankan bagi mendapatkan keperluan pengguna berkaitan kesesuaian teknologi realiti maya dalam memelihara rumah tradisional Melayu.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk melibatkan proses reka bentuk model sistem bagi memberi gambaran awal terhadap pembangunan sistem. Fasa reka bentuk melibatkan proses model sistem iaitu rajah kes guna. Rajah Kes Guna bertujuan untuk menerangkan fungsi-fungsi utama yang terdapat di dalam Penjelajahan Rumah Melayu Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya dan menjelaskan hubungan dan interaksi antara pengguna dan sistem.



Rajah 4.2 Rajah Kes Guna

Merujuk kepada rajah di atas, terdapat tiga fungsi utama yang terdapat di dalam sistem ini, iaitu fungsi memapar infografik struktur binaan rumah tradisional Melayu dan pautan yang menyediakan paparan video pengenalan dalam bentuk tiga dimensi berkenaan dengan rumah tradisional Melayu, fungsi penjelajahan yang menyediakan halaman penerokaan untuk pengguna meneroka dan merasai keadaan sebenar rumah tradisional Melayu melalui paparan maya termasuk pengguna perlu memilih kawasan dalam atau luar rumah tradisional Melayu untuk diterokai, dan fungsi meminta maklumat yang menyediakan maklumat berkaitan rumah tradisional Melayu yang boleh dijumpai oleh pengguna ketika penerokaan rumah tradisional Melayu.

4.4 Fasa Pengujian

Fasa pengujian melibatkan fasa pengujian kebolegunaan yang bertujuan untuk menilai sistem yang dibangunkan dengan penglibatan pengguna. Pengujian kebolegunaan dapat mengumpul maklum balas daripada pengguna mengenai sistem yang telah dibangunkan. Pengujian kebolegunaan yang dijalankan untuk Penjelajahan Rumah Melayu Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya adalah dengan menggunakan borang soal selidik secara atas talian.

Borang soal selidik yang mengandungi 20 soalan telah diedarkan kepada 15 orang responden yang terdiri daripada tiga kategori umur, iaitu bawah 17 tahun, 18 hingga 25 tahun, dan atas 26 tahun. Borang soal selidik ini mengandungi empat bahagian iaitu Bahagian A, Bahagian B, Bahagian C dan Bahagian D. Bahagian A merupakan data demografi latar belakang responden. Bahagian B merupakan soalan maklumat umum responden terhadap teknik perayauan maya. Bahagian C merupakan soalan maklum balas responden terhadap kebolegunaan dan kefahaman responden terhadap Penjelajahan Rumah Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya. Bahagian D merupakan bahagian komen serta cadangan bagi penambahbaikan Penjelajahan Rumah Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya.

5.0 HASIL KAJIAN

Bahagian ini menghuraikan dan merumuskan hasil daripada kajian tentang penjelajahan rumah tradisional Melayu menggunakan teknik perayauan maya. Penerangan mengenai hasil kajian yang dilakukan pada fasa perancangan, fasa reka analisis, fasa pembangunan, dan fasa pengujian.

5.1 Hasil Analisis Keperluan Pengguna

Berikut adalah analisis keperluan pengguna yang diperoleh melalui kaedah soal selidik atas talian.

Jadual 5.1 : Hasil Analisis Responden

Hasil	Penerangan
	<p>Soalan 1: Kategori umur responden Terdapat 3 kategori umur responden yang menjawab soal selidik ini yang terdiri daripada bawah 18 tahun, 18 hingga 25 tahun dan atas 25 tahun. Sebanyak 60% daripada keseluruhan responden berumur 18 hingga 25 tahun dan masing-masing 20% daripada keseluruhan responden berumur bawah 18 tahun dan atas 25 tahun.</p>
	<p>Soalan 2: Adakah responden mengenali rumah tradisional Melayu Terdapat sebanyak 80% daripada keseluruhan orang responden masih mengenali rumah tradisional Melayu dan sebanyak 20% daripada keseluruhan orang responden mungkin mengenali rumah tradisional Melayu.</p>
	<p>Soalan 3: Adakah responden mengenali teknologi realiti maya Terdapat sebanyak 50% daripada keseluruhan orang responden mengenali dan pernah menggunakan teknologi realiti maya manakala sebanyak 25% daripada keseluruhan orang responden masing-masing tidak pernah menggunakan realiti maya atau mungkin pernah menggunakan realiti maya.</p>
	<p>Soalan 4: Jenis realiti maya yang pernah digunakan Terdapat sebanyak 55% daripada keseluruhan responden pernah menggunakan realiti maya bukan imersif. Manakala sebanyak 30% daripada keseluruhan orang responden pernah menggunakan realiti maya imersif dan sebanyak 15% daripada keseluruhan responden tidak pernah menggunakan realiti maya manakala tiada orang yang pernah menggunakan realiti maya separa imersif.</p>
	<p>Soalan 5: Adakah realiti maya sesuai digunakan dalam sistem ini Sebanyak 100% daripada keseluruhan orang responden bersetuju bahawa teknologi realiti maya sesuai sebagai kaedah memelihara warisan seni bina rumah tradisional Melayu.</p>
<p>Soalan 6: Mengapa? Antara sebab yang dinyatakan oleh responden ialah kaedah tersebut dapat membenarkan pengguna mendalami keunikan rumah Melayu dan pengetahuan yang ingin disampaikan akan lebih mudah difahami dan menimbulkan minat pengguna. Selain itu, kaedah ini sesuai kerana masih menjaga imej seni bina rumah tradisional Melayu dan dapat menggambarkan situasi sebenar rumah tradisional Melayu. Terdapat juga responden yang menyatakan bahawa pengguna dapat merasai pengalaman baharu dan menerokai sesuatu kaedah maya dalam memelihara warisan seni bina rumah tradisional Melayu dan kaedah ini lebih menjimatkan kos dan mudah digunakan pelbagai usia. Secara keseluruhannya, responden menyatakan bahawa kaedah maya sesuai dalam memelihara warisan seni bina rumah tradisional Melayu kerana kaedah ini lebih menarik disebabkan oleh pengguna dapat merasai sendiri penerokaan rumah tradisional Melayu melalui paparan maya. Selain itu, kaedah ini juga lebih mudah digunakan dan dikendalikan oleh pelbagai peringkat usia.</p>	
	<p>Soalan 7: Jenis realiti maya yang sesuai digunakan Terdapat sebanyak 70% daripada keseluruhan orang responden memilih jenis realiti bukan imersif lebih sesuai bagi sistem Rumah Tradisional Melayu Maya manakala sebanyak 30% daripada keseluruhan responden memilih jenis realiti maya imersif.</p>
	<p>Soalan 8: Pandangan darjah yang sesuai digunakan Terdapat 100% daripada keseluruhan orang responden memilih pandangan darjah 360° dalam sistem penerokaan Rumah Tradisional Melayu Maya. Hal ini menunjukkan bahawa pengguna lebih cenderung menggunakan sepenuhnya pandangan darjah supaya lebih realistik dan dapat memaparkan keseluruhan pandangan secara maksimum.</p>
	<p>Soalan 9: Adakah paparan video animasi sesuai digunakan Terdapat 100% daripada keseluruhan orang responden bersetuju bahawa kaedah paparan video tiga dimensi berkenaan rumah tradisional Melayu menarik dan sesuai digunakan sebagai paparan tambahan kepada pengguna.</p>
<p>Soalan 10: Mengapa?</p>	

Antara sebab yang dinyatakan oleh responden ialah paparan video dapat memaparkan pelbagai warna, bentuk persembahan yang menarik berdurasi singkat dengan kesan bunyi, sama ada 2D atau 3D boleh menarik minat penonton terutamanya kanak-kanak yang suka akan kepelbagaian warna yang dipaparkan. Selain itu, kaedah ini membantu untuk lebih memahami idea yang telah di ekstrak dalam bentuk maya melalui penambahan animasi. Secara keseluruhannya, responden menyatakan bahawa kaedah paparan video dapat menarik minat pengguna terutamanya kanak-kanak dan lebih mudah untuk mengenali rumah tradisional Melayu. Selain itu, melalui paparan video, maklumat yang ingin disampaikan lebih jelas dan mudah difahami.

Spesifikasi Keperluan Sistem

Berdasarkan analisis daripada kajian keperluan pengguna yang telah dijalankan, terdapat beberapa hasil yang dapat dirumuskan.

Spesifikasi keperluan sistem merangkumi spesifikasi keperluan fungsian dan bukan fungsian serta spesifikasi keperluan perkakasan dan perisian. Spesifikasi keperluan fungsian menerangkan fungsi yang terdapat dalam sistem yang akan dibangunkan berdasarkan analisis keperluan pengguna yang telah dijalankan manakala spesifikasi keperluan bukan fungsian menerangkan kriteria sesebuah sistem seperti kualiti sistem serta konstrain yang terdapat dalam sistem yang akan dibangunkan.

Jadual 5.2 : Spesifikasi Keperluan Sistem

Keperluan Fungsian	No	Penerangan
	KF1	Paparan maklumat ringkas dan video pengenalan Sistem hendaklah memaparkan maklumat ringkas mengenai struktur binaan rumah tradisional Melayu beserta pautan ke video pengenalan rumah tradisional dalam tiga dimensi.
	KF2	Penerokaan rumah tradisional Melayu Sistem hendaklah memaparkan halaman penerokaan rumah tradisional Melayu dengan pandangan darjah sebanyak 360° dan membenarkan pengguna menjalankan penjelajahan secara maya. KF2.1 Memilih kawasan Sistem hendaklah membenarkan pengguna memilih kawasan penerokaan di luar atau di dalam rumah tradisional Melayu. KF2.2 Memaparkan panduan penggunaan Sistem hendaklah memaparkan halaman panduan pengguna sebelum penerokaan bermula sebagai panduan pengguna untuk meneroka rumah tradisional Melayu.
	KF3	Paparan maklumat rumah tradisional Melayu Sistem hendaklah memaparkan maklumat mengenai rumah tradisional Melayu apabila pengguna meminta maklumat tersebut ketika penerokaan rumah tradisional Melayu tersebut.
Bukan Fungsian	KB1	Kebolegunaan Sistem hendaklah mesra pengguna dan mudah digunakan oleh pelbagai usia masyarakat serta berfungsi dengan baik dan sistematik tanpa sebarang permasalahan ketika menggunakan sistem ini.

5.2 Pembangunan Penjelajahan Rumah Tradisional Melayu Maya

Pembangunan penjelajahan rumah tradisional Melayu maya melibatkan reka bentuk model konseptual, pendigitalan rumah tradisional Melayu, pembangunan antara muka, dan pembangunan penjelajahan maya rumah tradisional Melayu.

5.2.1 Pembangunan Model Konseptual

Berdasarkan reka bentuk model rajah kes guna yang telah dibangunkan pada fasa reka bentuk, model konseptual telah dibangunkan. Model konseptual dibangunkan adalah bertujuan menunjukkan pembahagian data, teknik interaktif dan komponen sistem yang dibangunkan.



Rajah 5.1 : Model Konseptual

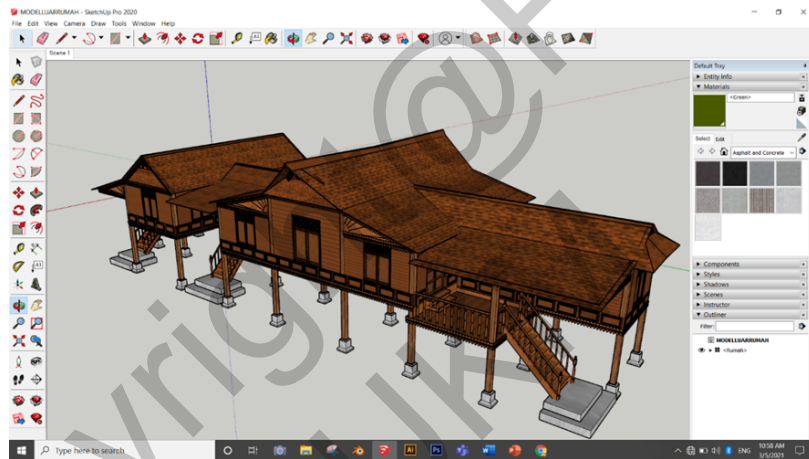
Rajah 5.1 menunjukkan model konseptual Rumah Tradisional Melayu Maya. Komponen utama bagi sistem ini ialah model tiga dimensi luar dan dalam rumah serta model persekitaran, elemen realiti maya iaitu penjelajahan menggunakan teknik perayauan maya, maklumat rumah yang merangkumi infografik dan video animasi, dan panduan penerokaan.

Teknik interaksi yang terdapat di dalam sistem ini melibatkan teknik manipulasi, meneroka dan memberi arahan. Teknik manipulasi melibatkan pengguna memilih dan menekan butang pada paparan sistem. Teknik meneroka melibatkan penjelajahan pengguna rumah tradisional Melayu. Manakala teknik arahan melibatkan paparan panduan penerokaan kepada pengguna.

5.2.2 Pendigitalan Rumah Tradisional Melayu

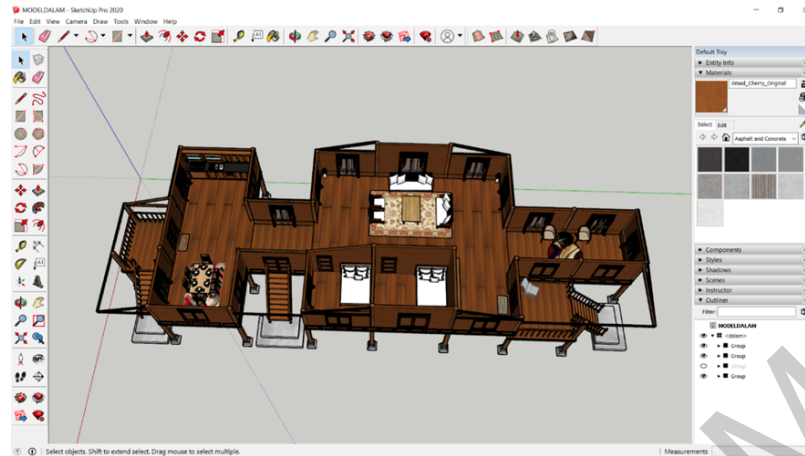
Pendigitalan rumah tradisional Melayu melibatkan proses permodelan rumah tradisional Melayu secara tiga dimensi dengan menggunakan perisian SketchUp Pro 2020 berpandukan seni bina reka bentuk Rumah Kutai Perak. Permodelan rumah tersebut melibatkan permodelan struktur seni bina luaran rumah tradisional Melayu dan permodelan serta dekorasi dalaman rumah tradisional Melayu.

Struktur utama rumah tradisional Melayu melibatkan beberapa bahagian utama rumah iaitu beranda, anjung, rumah ibu, selang, rumah dapur dan serambi. Selain itu, struktur rumah juga berpanggung dan memerlukan tiang dan tangga. Bumbung rumah pula berbentuk limas dan panjang. Rajah 5.2 menunjukkan struktur rumah tradisional Melayu yang telah dibangunkan dalam bentuk tiga dimensi.



Rajah 5.2 Reka Bentuk Struktur Luaran Tiga Dimensi Rumah Tradisional Melayu

Struktur dalaman rumah pula melibatkan dekorasi hiasan dalaman seperti sofa, meja serta katil. Selain itu, bilik tidur juga diasingkan pada bahagian rumah ibu. Rajah 5.3 menunjukkan struktur dalaman rumah tradisional Melayu yang telah dibangunkan beserta dekorasi hiasan dalaman dalam bentuk tiga dimensi.



Rajah 5.3 Reka Bentuk Dekorasi Dalaman Tiga Dimensi Rumah Tradisional Melayu

5.2.3 Pembangunan Antara Muka Rumah Tradisional Melayu Maya

Berikut adalah antara muka Penjelajahan Rumah Melayu Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya yang dibangunkan dengan menggunakan perisian Adobe Illustrator CS6.

Jadual 5.3 Antara Muka

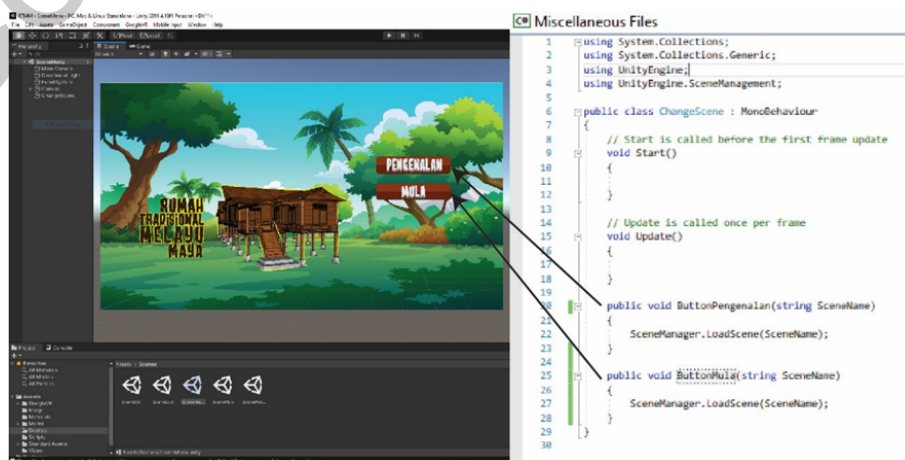
No	Antara Muka	Penerangan
1.		Antara Muka Laman Menu Utama Laman ini menyediakan dua butang pilihan iaitu butang “Pengenalan” untuk paparan video animasi dan butang “Mula” untuk mula penerokaan.
2.		Antara Muka Paparan Infografik Laman ini memaparkan video animasi pengenalan rumah tradisional Melayu.
3.		Antara Muka Paparan Panduan Penerokaan Laman ini memaparkan panduan penerokaan rumah tradisional Melayu sebagai rujukan pengguna.

4.		<p>Antara Muka Laman Pilihan Kawasan Penerokaan</p> <p>Laman ini menyediakan dua butang pilihan iaitu butang “Dalam” dan butang “Luar” untuk kawasan penerokaan.</p>
5.		<p>Antara Muka Penerokaan Dalam Rumah</p> <p>Laman ini memaparkan persekitaran dalam rumah ketika penerokaan berserta dengan butang “Maklumat” untuk paparan maklumat.</p>
6.		<p>Antara Muka Penerokaan Luar Rumah</p> <p>Laman ini memaparkan persekitaran luar rumah ketika penerokaan berserta dengan butang “Maklumat” untuk paparan maklumat.</p>

5.2.4 Pembangunan Penjelajahan Maya Rumah Tradisional Melayu

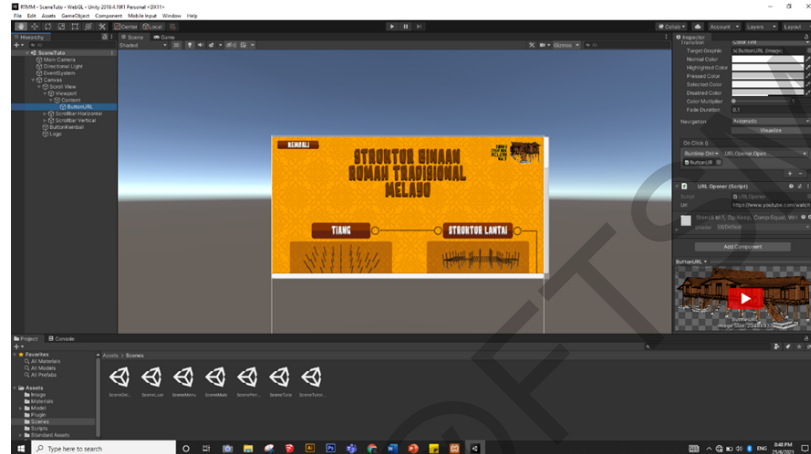
Pembangunan Penjelajahan Rumah Melayu Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya menggunakan perisian Unity sebagai perisian utama dalam penghasilan sistem penerokaan maya rumah tradisional Melayu. Setiap imej yang telah disunting di Adobe Illustrator diimport ke dalam Unity.

Setiap butang di antara muka boleh dimanipulasikan fungsinya dengan menggunakan skrip C#. Rajah 5.4 menunjukkan contoh skrip C# yang digunakan bagi menghasilkan fungsi setiap butang yang terdapat di antara muka laman utama.



Rajah 5.4 Skrip C# Bagi Fungsi Butang Antara Muka Laman Utama

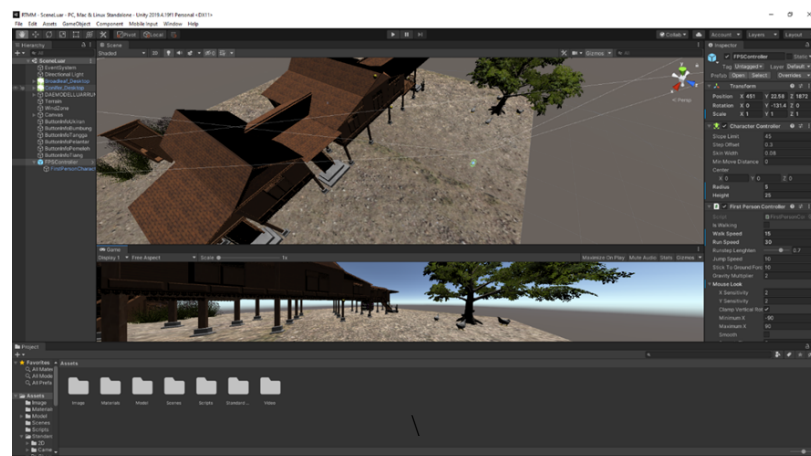
Seterusnya, laman pengenalan memaparkan infografik yang menerangkan secara ringkas berkenaan struktur rumah tradisional Melayu. Infografik tersebut diedit menggunakan Adobe Illustrator dan terus diimport ke dalam Unity. Sebagai alternatif, video pengenalan rumah tradisional disertakan menggunakan pautan URL. Rajah 5.5 menunjukkan paparan laman video pengenalan rumah tradisional Melayu.



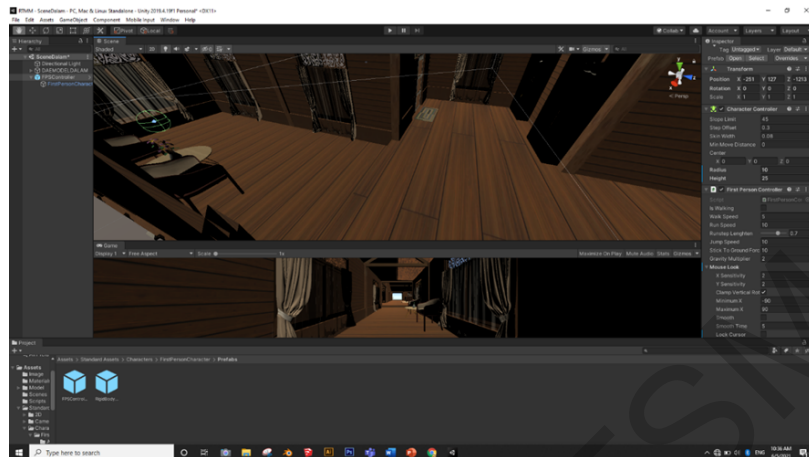
Rajah 5.5 Paparan Infografik

Penjelajahan Rumah Melayu Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya membolehkan pengguna meneroka rumah tradisional Melayu secara paparan maya. Pengguna boleh menjalankan penerokaan maya bagi melihat persekitaran dalaman dan luaran rumah tradisional Melayu.

Model rumah tradisional Melayu yang telah dibangunkan diimport ke dalam Unity. Bagi membolehkan pengguna bergerak sekeliling rumah ketika penerokaan, fungsi *First Person Character Controller* telah digunakan dalam sistem ini. Rajah di bawah menunjukkan paparan penerokaan rumah tradisional Melayu persekitaran luaran serta dalaman.



Rajah 5.6 Paparan Penerokaan Persekitaran Luaran Rumah Tradisional Melayu



Rajah 5.7 Paparan Penerokaan Persekitaran Dalam Rumah Tradisional Melayu

Fungsi First Person Character Controller membolehkan pengguna melihat persekitaran rumah secara 360 darjah dengan menggerakkan tetikus serta membolehkan pengguna bergerak ketika penerokaan dengan menggunakan input daripada papan kekunci. Rajah 5.8 menunjukkan skrip C# bagi membolehkan pergerakan camera dan pemain ketika penerokaan berlangsung.

```

private void UpdateCameraPosition(float speed)
{
    Vector3 newCameraPosition;
    if (!m_HeadBob)
    {
        return;
    }
    if (m_CharacterController.velocity.magnitude > 0 && m_CharacterController.isGrounded)
    {
        m_Camera.transform.localPosition =
            m_HeadBob.DeltaHeadBob(m_CharacterController.velocity.magnitude +
                (speed * (m_IsWalking ? m_RunstepLength : m_RunstepLength)));
        newCameraPosition = m_Camera.transform.localPosition;
        newCameraPosition.y = m_Camera.transform.localPosition.y - m_JumpBob.Offset();
    }
    else
    {
        newCameraPosition = m_Camera.transform.localPosition;
        newCameraPosition.y = m_OriginalCameraPosition.y - m_JumpBob.Offset();
    }
    m_Camera.transform.localPosition = newCameraPosition;
}

private void GetInput(out float speed)
{
    // Read input
    float horizontal = CrossPlatformInputManager.GetAxis("Horizontal");
    float vertical = CrossPlatformInputManager.GetAxis("Vertical");

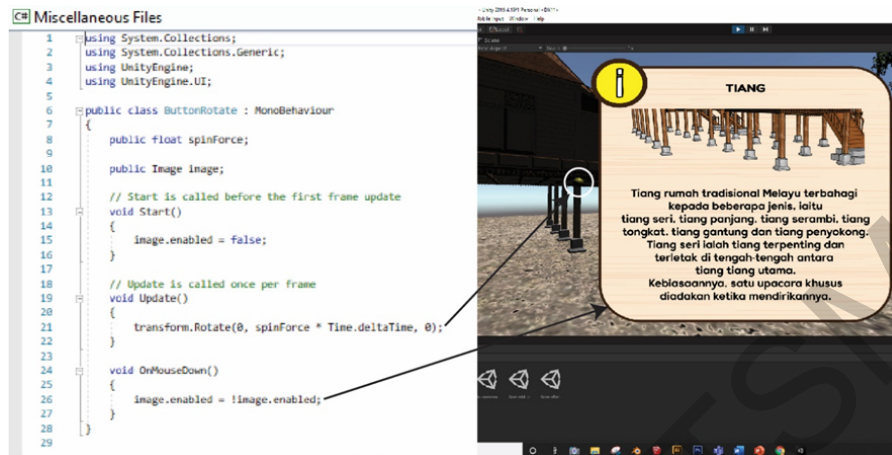
    bool wasWalking = m_IsWalking;
}

```

Rajah 5.8 Skrip C# First Person Character Controller

Seterusnya, pengguna dapat memaparkan maklumat rumah tradisional Melayu ketika penerokaan dijalankan. Beberapa butang maklumat disediakan pada bahagian tertentu rumah tersebut dan membolehkan pengguna menekan untuk memaparkan maklumat dalam bentuk imej. Bagi memaparkan maklumat rumah tradisional Melayu apabila pengguna menekan

butang maklumat tersebut, skrip C# dibangunkan. Rajah 5.9 menunjukkan paparan maklumat ketika penerokaan dijalankan.



Rajah 5.9 Skrip C# Paparan Maklumat

5.3 Hasil Pengujian Kebolegunaan Pengguna

Berikut adalah hasil pengujian kebolegunaan pengguna yang diperoleh melalui kaedah soal selidik atas talian.

Jadual 5.4 Hasil Soal Selidik Responden

No	Soalan	1	2	3	4	5	Skor Min
1.	Adakah anda merasakan bahawa teknik perayauan maya dapat membantu dalam penyampaian maklumat kepada pengguna?	0	0	0	2/	13/	4.87
					13.3%	88.7%	
2.	Rumah tradisional Melayu maya adalah efektif dalam penyampaian maklumat rumah tradisional Melayu.	0	0	0	3/	12/	4.80
					20%	80%	
3.	Rumah Tradisional Melayu Maya ini dapat memudahkan saya untuk meneroka rumah tradisional Melayu secara paparan maya berbanding perlu ke rumah tradisional Melayu sebenar.	0	0	0	3/	12/	4.80
					20%	80%	
4.	Model rumah tradisional Melayu 3-dimensi dipaparkan dengan realistik, jelas dan menarik.	0	0	0	3/	12/	4.80
					20%	80%	
5.	Video ringkas dan infografik rumah tradisional Melayu dapat dipaparkan dengan jelas dan menarik.	0	0	0	3/	12/	4.80
					20%	80%	
6.	Rumah Tradisional Melayu Maya dapat membantu saya dalam mengenali rumah tradisional Melayu.	0	0	0	3/	12/	4.80
					20%	80%	

7.	Saya boleh menggunakan Rumah Tradisional Melayu Maya dengan mudah.	0	0	0	4/ 26.7%	11/ 73.3%	4.73
8.	Saya tidak rasa sebarang ketidakkonsistenan berlaku ketika menggunakan Rumah Tradisional Melayu Maya.	0	0	2/ 13.3%	7/ 46.7%	6/ 40%	4.27
9.	Saya dapat memahami butang serta fungsi yang terdapat pada Rumah Tradisional Melayu Maya.	0	0	0	4/ 26.7%	11/ 73.3%	4.73
10.	Rumah Tradisional Melayu Maya dapat meningkatkan kefahaman saya terhadap rumah tradisional Melayu.	0	0	0	1/ 6.7%	14/ 93.3%	4.93
11.	Rumah Tradisional Melayu Maya meningkatkan sikap ingin tahu terhadap rumah tradisional Melayu.	0	0	0	4/ 26.7%	11/ 73.3%	4.73
12.	Rumah Tradisional Melayu Maya menggalakkan saya untuk belajar lebih lanjut tentang rumah tradisional Melayu.	0	0	0	5/ 33.3%	10/ 66.7%	4.67

Jadual 5.5 Hasil Soal Selidik Responden Soalan Terbuka

Pandangan	Cadangan Penambahbaikan
Sistem ini sangat menarik minat saya kerana ketika berjalan-jalan, saya dapat membaca info yang disediakan.	Perbanyakkan info tentang rumah tradisional melayu maya.
Sistem ini amat bagus dalam mempromosikan rumah tradisional melayu terutamanya kepada orang luar dan anak muda yang mungkin tidak pernah melihat atau hanya pernah melihat rumah tradisi ini di kaca televisyen. Oleh itu, sistem ini amat berguna untuk pengguna menerokai sendiri secara jelas setiap sudut rekaan rumah tradisi ini walaupun hanya secara maya.	Menambah bunyi latar seperti angin bertiup, ayam berkokok untuk menambah impak seperti berada di suasana perkampungan. Selain itu, menambah beberapa koleksi-koleksi rumah tradisional yang lain seperti rumah melaka minangkabau dan banyak lagi.
Sistem ini amat membantu masyarakat untuk mempelajari mengenai rumah tradisional secara dekat dengan lebih efektif melalui teknik perayauan maya terutamanya sewaktu krisis covid-19 ini yang menyebabkan masyarakat tidak boleh melawat rumah-rumah tradisional.	Unity WebGL agak berat untuk sesetengah laptop menyebabkan berlaku sedikit lengah masa semasa menjelajah rumah tradisional melayu maya ini. Keseluruhan sistem adalah sangat baik dan semoga terus menghasilkan lebih banyak sistem seperti ini.
Memudahkan saya untuk mengetahui lebih banyak tentang rumah tradisional melayu maya dengan lebih jelas	Mempunyai pilihan untuk rumah tradisional yang lain.
Memberi informasi yang ringkas dan padat dalam durasi video yang singkat kepada pengguna yang menggunakan virtual maya.	Menambah version android.

6.0 KESIMPULAN

Mengikuti peredaran zaman yang maju dengan pembangunan teknologi, salah satu usaha yang dapat dilakukan bagi memelihara warisan seni bina rumah tradisional Melayu adalah dengan menggunakan teknologi realiti maya. Teknologi ini dapat menarik minat generasi muda kerana dapat memberikan pengalaman penerokaan secara paparan maya seperti meneroka rumah tradisional Melayu yang sebenar.

Secara keseluruhannya, Penjelajahan Rumah Melayu Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya dapat dibangunkan serta memberi manfaat kepada pengguna dalam mengenali keunikan warisan seni bina rumah tradisional Melayu secara lebih kondusif dan realistik iaitu melalui teknologi realiti maya serta maklumat rumah tradisional Melayu boleh dicapai secara paparan maya.

Selain itu, kajian Penjelajahan Rumah Melayu Tradisional Melayu Menggunakan Teknik Perayauan Maya telah dapat dibangunkan berdasarkan objektif yang telah dinyatakan. Terdapat beberapa kekuatan dan kelemahan serta cadangan penambahbaikan yang telah dikenalpasti yang terdapat di dalam sistem ini dapat dijadikan sebagai panduan dan rujukan kepada pembangunan sistem yang akan datang.

7.0 RUJUKAN

- Jamilah Hamid, Nor Hasbiah Ubaidullah & Aslina Saad, 2014, Aplikasi Realiti Maya Dekstop Bukan Immersif: Teknologi Terkini dan Domain Pendidikan
- E. Hosseini, G. Mursib, R. Nafida & B. Shahedi, 2012, Design Values in Traditional Architecture: Malay House
- Nazrita Ibrahim, Khairul Azhar Azmi, Faridah Hani Mohamed Salleh & Salman Yussof, 2014, Cultural Heritage Preservation : 3D Modelling of Traditional Malay House using Hidden Surface Removal Approach
- Rasdi, M. T. M. 2014. Rethinking the mosque in the modern Muslim society. ITBM
- Ibrahim, N., Azmi, K. A., Salleh, F. H. M., & Yussof, S. 2009. Cultural heritage preservation: 3D modeling of traditional Malay House using hidden surface removal approach. In Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Computer Systems. Academic

- Liang, S. 2015. Design and Implementation of Virtual Roaming Based on Unity3D. In *Advanced Materials Research*
- Abd Hadi, M. S. B., Ramli, Z., & Sulaiman, R. 2018. Visualisasi Masa Silam: Aplikasi Realiti Tambahan Untuk Visualisasi Struktur Candi (Visualization Of The Past: Additional Reality Application For Temple Structure Visualization). *Asian Journal Of Environment, History And Heritage*
- Rahim, N., Wook, T. S. M. T., & Zin, N. A. M. 2017. Analysis on user Interaction in Virtual Heritage: Virtual Museum Environment. *Indian Journal of Science and Technology*
- Kim, M. J., Lee, C. K., & Preis, M. W. 2020. The impact of innovation and gratification on authentic experience, subjective well-being, and behavioral intention in tourism virtual reality: The moderating role of technology readiness. *Telematics and Informatics*
- Lee, H., Jung, T. H., tom Dieck, M. C., & Chung, N. 2020. Experiencing immersive virtual reality in museums. *Information & Management*
- Samah, K. A. F. A., Nasaruddin, N. I. S., Afandi, M. A. R., Abd Rahim, N. Z., Rum, S. F. M., & Saman, F. I. 2021. Non-immersive virtual reality for Malay and Islamic world museum Melaka: effects from covid-19 pandemic. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*
- Li, J., & Yu, N. 2020. Key Technology of Virtual Roaming System in the Museum of Ancient High-Imitative Calligraphy and Paintings. *IEEE Access*
- Bian, G., & Wang, B. 2019. The Design of a WebGL-Based 3D Virtual Roaming System for the "Batu Hitam" Shipwreck. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*
- Jung, T., tom Dieck, M. C., Lee, H., & Chung, N. 2016. Effects of virtual reality and augmented reality on visitor experiences in museum. In *Information and communication technologies in tourism*
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. 2020. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*
- Caporusso, N., Walters, A., Ding, M., Patchin, D., Vaughn, N., Jachetta, D., & Romeiser, S. 2019, July. Comparative user experience analysis of pervasive wearable technology. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*
- Kristinsdóttir, A. 2017. Toward sustainable museum education practices: confronting challenges and uncertainties. *Museum Management and Curatorship*