

PERMAINAN SIMULASI UNTUK MEMUPUK LITERASI KEWANGAN : LUNASKAN

¹Ridzuan Bin Zainordin, ¹Prof. Madya Dr. Dalbir Singh A/L Valbir Singh

¹Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
43600 Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Pengurusan kewangan merupakan kemahiran penting dalam kehidupan seharian, namun masih ramai individu, terutama golongan muda, kurang pendedahan terhadap asas literasi kewangan. Keadaan ini menyebabkan mereka mudah terjerumus dalam masalah kewangan seperti hutang yang tidak terkawal, perbelanjaan berlebihan, dan kegagalan mengurus sumber dengan baik. Oleh itu, projek ini membangunkan sebuah permainan simulasi kewangan berbentuk side-scroller yang bertujuan untuk mengajar konsep asas pengurusan kewangan secara interaktif dan menyeronokkan. Permainan ini direka dalam gaya seni pixel-art dan dibangunkan menggunakan enjin *Unity* dengan bahasa pengaturcaraan C#. Setiap elemen permainan seperti antara muka, lokasi, dan sistem pengurusan sumber diintegrasikan untuk mencerminkan situasi dunia sebenar dalam bentuk yang lebih mudah difahami. Pemain digalakkan untuk memahami hubungan antara risiko dan ganjaran dalam membuat keputusan kewangan secara strategik. Pendekatan simulasi yang ringan serta reka bentuk yang mesra pengguna menjadikan permainan ini berpotensi sebagai medium pendidikan alternatif bagi meningkatkan kesedaran literasi kewangan dalam kalangan pelajar dan keluarga dari pelbagai latar belakang sosioekonomi.

Kata Kunci: Literasi kewangan, simulasi, permainan pendidikan, pengurusan sumber, *Unity*

Abstract

Financial management is an essential life skill that remains underdeveloped among many individuals, particularly within the younger generation who often lack sufficient exposure to basic financial literacy. This lack of awareness can lead to challenges such as uncontrolled debt, overspending, and ineffective resource allocation. To address this issue, this project presents a side-scroller financial simulation game developed using the Unity engine and programmed in C#. The game is designed to teach fundamental financial concepts through an interactive and enjoyable approach. Adopting a minimalist pixel-art visual style, the interface

and game mechanics are tailored for clarity and ease of use, especially for educational purposes. Key components such as user interface, location-based interactions, and resource management systems are implemented to simulate real-world financial situations in a simplified format. Through strategic decision-making, players are encouraged to understand the relationship between risk and reward in financial planning. This game offers a lightweight simulation experience that is accessible and engaging, positioning it as a viable educational tool for enhancing financial literacy among students and families from various socioeconomic backgrounds.

Keywords: Financial literacy, simulation, educational game, resource management, Unity

1.0 PENGENALAN

Literasi kewangan merupakan satu kemahiran asas yang sangat penting dalam kehidupan harian, khususnya dalam membuat keputusan kewangan yang bijak dan bertanggungjawab. Namun begitu, tahap literasi kewangan dalam kalangan kanak-kanak dan remaja masih berada pada paras yang rendah, menjadikan golongan ini lebih mudah terdedah kepada masalah kewangan seperti hutang tidak terkawal, perbelanjaan impulsif, serta kesukaran dalam mengurus sumber secara efektif (Lusardi & Mitchell, 2014). Tambahan pula, kekurangan pendidikan kewangan sejak usia muda terbukti memberi kesan negatif terhadap pengurusan kewangan apabila dewasa kelak (OECD, 2020). Dalam konteks tempatan, golongan B40 iaitu 40% isi rumah berpendapatan terendah di Malaysia sering berdepan dengan cabaran kewangan yang lebih ketara akibat keterbatasan sumber dan kurangnya pengetahuan kewangan asas (Bank Negara Malaysia, 2018).

Seiring dengan kemajuan teknologi digital, penggunaan permainan video sebagai alat pembelajaran semakin mendapat tempat dalam bidang pendidikan. Kajian menunjukkan bahawa pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (game-based learning) mampu meningkatkan pemahaman konsep dalam pelbagai disiplin, termasuk bidang kewangan (Hamari et al., 2016). Permainan simulasi kewangan, khususnya, telah dibuktikan berkesan dalam meningkatkan tahap pengetahuan, sikap, dan amalan kewangan dalam kalangan pelajar (Suryadi et al., 2020). Melalui pendekatan interaktif ini, pelajar bukan sahaja memperoleh ilmu secara langsung tetapi juga dapat memahami konteks sebenar aplikasi pengetahuan tersebut.

Bertitik tolak daripada keperluan ini, projek ini membangunkan sebuah permainan simulasi kewangan berbentuk side-scroller yang menggabungkan unsur simulasi dan gamifikasi sebagai pendekatan pembelajaran tidak formal. Permainan ini dibangunkan menggunakan enjin Unity dengan gaya visual pixel-art, bertujuan untuk memperkenalkan konsep asas kewangan seperti perancangan perbelanjaan, simpanan, dan pengurusan risiko secara menyeronokkan. Selain itu, kandungan permainan merangkumi pelbagai lokasi dan situasi harian yang mencerminkan cabaran kewangan sebenar seperti berbelanja, menjana pendapatan, berhutang dan membayar semula hutang. Menerusi reka bentuk ini, pemain akan lebih terdorong untuk membentuk tabiat kewangan yang sihat berdasarkan pemahaman terhadap hubungan antara risiko dan ganjaran dalam pengurusan sumber.

Secara keseluruhan, pembangunan permainan ini diharapkan dapat menjadi alternatif baharu kepada pendidikan literasi kewangan, terutamanya bagi golongan muda dan keluarga berpendapatan rendah. Dengan pendekatan yang lebih ringan, mesra pengguna, dan menarik secara visual, projek ini berpotensi memberi impak positif terhadap kesedaran kewangan jangka panjang dalam kalangan masyarakat pelbagai lapisan.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Aplikasi Permainan Simulasi Kewangan

Beberapa aplikasi dan permainan kewangan telah dibangunkan untuk meningkatkan celik kewangan dalam kalangan belia. Antaranya ialah *Financial Soccer*, *Monopoly*, dan *SPENT*. Ketiga-tiga permainan ini menggunakan pendekatan berbeza dalam mendidik pengguna tentang pengurusan kewangan.

Financial Soccer menggabungkan elemen sukan dengan kuiz kewangan, manakala *Monopoly* memberi tumpuan kepada strategi pelaburan hartanah. *SPENT* pula mensimulasikan cabaran kewangan sebenar bagi individu berpendapatan rendah. Walaupun ketiga-tiga permainan ini berkesan dalam menyampaikan konsep asas kewangan, namun masing-masing mempunyai kekangan dari segi keterlibatan pengguna, kesesuaian konteks kehidupan sebenar, dan visual interaktif.

Kajian oleh Kalmi & Rahko (2022) menunjukkan bahawa *Financial Soccer* mampu meningkatkan pemahaman kewangan pelajar, tetapi kesannya terhadap perubahan tingkah laku kewangan adalah terhad. Kajian Rômulo et al. (2024) ke atas *Monopoly* pula menekankan bahawa sikap dan tingkah laku kewangan memberi kesan lebih besar berbanding pengetahuan semata-mata. Kajian oleh Nascimento & Avelar (2024) pula mendapati bahawa *SPENT* mampu meningkatkan kesedaran kewangan terutamanya bagi golongan berpendapatan rendah.

Namun, kebanyakan permainan sedia ada tidak menyasarkan golongan belia secara khusus. *Monopoly* dan *Financial Soccer* kurang memberi pengalaman simulasi dunia sebenar, manakala *SPENT* walaupun realistik, mempunyai kekangan dari segi reka bentuk dan daya tarikan visual.

Projek *Lunaskan* dibangunkan untuk mengisi jurang ini dengan pendekatan permainan simulasi kewangan yang lebih realistik dan interaktif. Ia menggunakan mekanik permainan seperti pengurusan bajet, pelaburan, dan risiko kewangan harian yang sesuai dengan konteks sebenar golongan muda. Permainan ini direka agar mudah diakses, menyeronokkan, dan relevan untuk meningkatkan pengetahuan serta kesedaran dalam membuat keputusan kewangan yang bijak.

3.0 METODOLOGI

Kajian ini merangkumi analisis keperluan, merangka reka bentuk model konseptual, pembangunan aplikasi, pengujian kebolehgunaan dan hasil. Metodologi menerangkan kaedah bagi mengatasi masalah yang dikenal pasti serta menerangkan proses kajian yang dilakukan

3.1 Analisis Keperluan

Dalam pembangunan permainan simulasi kewangan *Lunaskan*, proses analisis keperluan memberi tumpuan kepada mengenal pasti elemen-elemen penting yang boleh meningkatkan pemahaman pemain terhadap literasi kewangan. Beberapa pendekatan telah digunakan bagi mendapatkan input keperluan pemain serta merangka fungsi permainan.

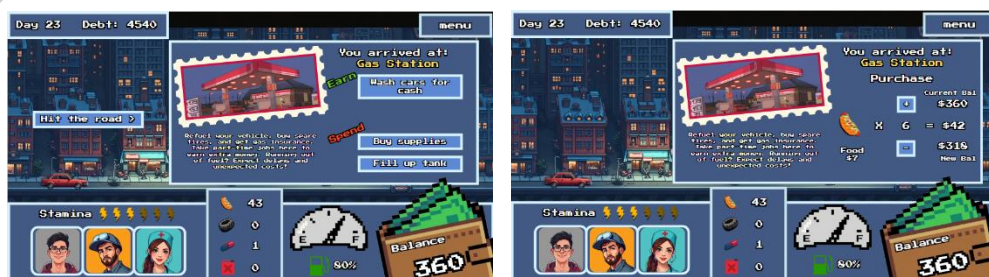
Kaedah utama yang digunakan ialah pemerhatian aplikasi sedia ada, iaitu Football Manager, Monopoly, dan Spent telah dirujuk secara kritikal bagi memahami elemen mekanik yang berkesan dalam menyampaikan maklumat kewangan. Unsur side-scroller turut dipertimbangkan dalam rekaan gameplay untuk menjadikan permainan lebih linear dan mudah difahami. Pemahaman daripada permainan ini membantu dalam membina senarai keperluan asas dari sudut kandungan dan pengalaman pengguna.

Dalam konteks pembangunan, prinsip Agile diaplikasikan secara tidak formal, di mana pembangunan dilakukan secara iteratif dan fleksibel berdasarkan maklum balas berterusan daripada penyelia.

Reka bentuk awal antara muka serta prototaip permainan telah dilakar menggunakan perisian digital bagi menunjukkan gambaran awal fungsi utama kepada penyelia. Ini membolehkan proses semakan dan semakan semula dilakukan lebih awal sebelum pembangunan penuh dimulakan. Rajah 1 hingga 4 merupakan rekaan awal antaramuka dan aliran permainan yang dihasilkan semasa fasa awal pembangunan.



Rajah 1: Rekaan Awal Antara Muka Halaman Utama



Rajah 2: Rekaan Awal Antara Muka Halaman Tatamain



Rajah 3: Rekaan Awal Antara Muka Menu Pause



Rajah 4: Rekaan Awal Antara Muka Tamat Permainan

Selepas reka bentuk awal dihasilkan, beberapa keperluan tambahan dikenal pasti berdasarkan refleksi sendiri terhadap aliran permainan dan interaksi. Penambahbaikan dibuat bagi meningkatkan kefahaman pemain, susun atur antara muka, dan keseimbangan ekonomi permainan.

Antaranya ialah penambahan sistem notifikasi untuk memaklumkan kesan setiap interaksi seperti membeli atau berchat, agar pemain lebih faham apa yang berlaku. Susun atur antara muka juga dikemas kini supaya lebih kemas dan konsisten.

Harga barangan dan ganjaran kerja diselaraskan untuk memastikan keseimbangan ekonomi permainan, agar cabaran menunaikan hutang kekal wajar. Selain itu, kesan bunyi ditetapkan untuk setiap interaksi bagi menambah kepuasan dan kesan imersif.

3.2 Reka Bentuk Model Konseptual

Reka bentuk konsep permainan Lunaskan memperincikan hubungan antara komponen utama yang membentuk asas sistem permainan. Permainan ini dibina dalam bentuk simulasi kewangan bertemakan pengurusan hutang, dengan pendekatan visual 2D pixel-art yang ringkas tetapi berfungsi. Pemain mengawal sebuah kereta yang bergerak secara automatik di atas peta, dan hanya dapat melakukan tindakan apabila kenderaan

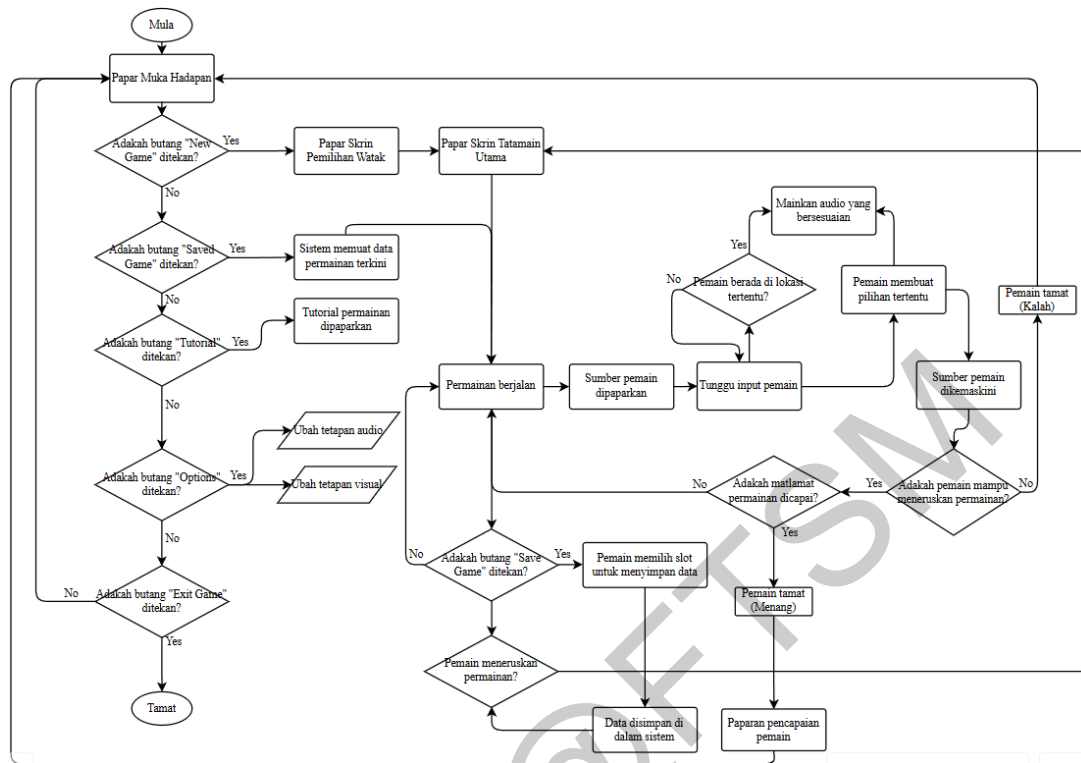
berhenti di lokasi yang telah ditetapkan seperti hospital, bank, stesen minyak, dan bengkel.

Setiap lokasi dalam permainan menyediakan set tindakan yang berbeza, bergantung kepada fungsi lokasi tersebut. Sistem permainan mengenal pasti lokasi semasa pemain, lalu memaparkan panel interaksi khas yang memuatkan pilihan berkaitan. Panel ini membolehkan pemain mengakses ciri tertentu seperti menjana pendapatan, mengurus tenaga, mendapatkan barangan, atau membuat keputusan penting yang mempengaruhi kelangsungan permainan. Pilihan yang diberikan bersifat kontekstual dan berkait rapat dengan sistem lain seperti inventori dan kewangan.

Komponen kedai dalam permainan direka untuk membolehkan pemain membuat pembelian barangan menggunakan antara muka berbentuk panel kuantiti, ikon barangan, dan paparan harga secara langsung. Inventori pemain dikemaskini serta-merta mengikut tindakan pembelian dan had simpanan yang telah ditetapkan. Paparan status inventori disusun secara visual dalam bentuk ikon dan nilai berangka yang dikemas kini secara dinamik.

Sistem kewangan dalam permainan merangkumi maklumat berkaitan baki semasa, hutang yang perlu dilangsaikan, serta pendapatan yang diperoleh melalui aktiviti tertentu. Nilai-nilai ini dipaparkan secara langsung di antara muka pengguna untuk membantu pemain merancang keputusan mereka. Kesemua data berkaitan seperti nilai inventori, status kewangan, status bahan api, status tenaga dan kemajuan hari permainan disimpan menggunakan sistem simpanan dalaman Unity bagi memastikan kesinambungan pengalaman pemain.

Secara keseluruhan, model konseptual permainan Lunaskan menekankan pada kesinambungan antara lokasi, tindakan pemain, dan kesan terhadap sistem permainan. Setiap komponen saling bergantung dan membentuk aliran permainan yang berstruktur dan bermakna dalam konteks literasi kewangan seperti di rajah 5.



Rajah 5: Rajah Carta Alir

4.0 HASIL

4.1 Pembangunan Permainan

Reka bentuk permainan *Lunaskan* menampilkan simulasi pengurusan kewangan yang direka dalam persekitaran 2D *pixel-art*. Permainan ini menggunakan enjin *Unity* dan *Aseprite* untuk pembangunan visual dan sistem permainan. Pemain mengawal sebuah kereta dan berhenti di lokasi tertentu untuk melakukan tindakan seperti membeli barangan, bekerja, atau berehat.

Antara komponen utama termasuk panel interaksi, panel kedai, sistem inventori, dan sistem kewangan. Panel interaksi memaparkan pilihan tindakan berdasarkan lokasi. Panel kedai membolehkan pemain membeli barangan seperti makanan, ubat, tayar gantian, dan minyak. Setiap lokasi hanya menawarkan barangan tertentu, dan pemain perlu merancang pembelian berdasarkan keperluan dan baki wang.

Inventori pemain menunjukkan bilangan makanan, ubat, minyak, dan tayar gantian. Sistem ini berperanan penting dalam kelangsungan permainan, contohnya makanan diperlukan untuk tidur, minyak untuk bergerak, ubat untuk merawat sakit, dan tayar

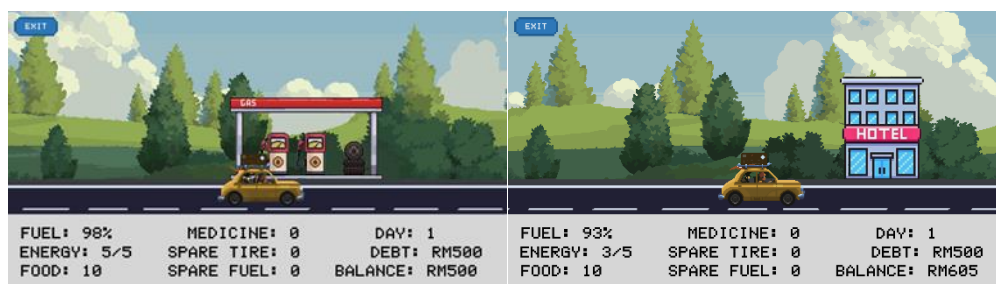
gantian untuk kerosakan. Sistem tenaga pula mengehadkan bilangan tindakan harian, manakala sistem kewangan menjejak baki wang dan hutang. Pemain menang jika berjaya melunaskan semua hutang dalam tempoh yang ditetapkan.

Rajah 6 hingga Rajah 11 menunjukkan antara muka permainan *Lunaskan*. Selepas pengguna melancarkan permainan, halaman utama akan memaparkan tiga butang utama iaitu *Start*, *Options*, dan *Quit*, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6. Pemain boleh menekan butang *Start* untuk memulakan permainan.



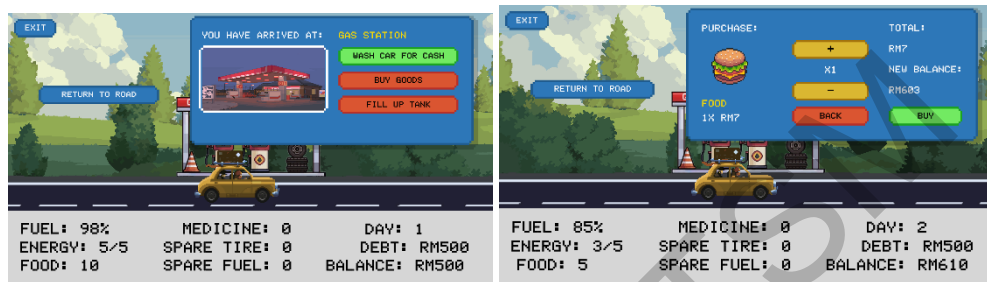
Rajah 6: Antara Muka Halaman Utama

Setelah permainan bermula, kereta pemain akan bergerak secara automatik merentasi peta. Pemain hanya dapat melakukan interaksi apabila kereta berhenti di lokasi tertentu seperti stesen minyak, hospital, bengkel, atau bank. Setiap lokasi mempunyai fungsi interaksi tersendiri seperti membeli barang, bekerja untuk wang, atau membayar hutang. Paparan antara muka ini turut memaparkan maklumat penting seperti baki wang (RM), tenaga, serta bilangan makanan, ubat, tayar ganti, dan minyak yang dimiliki pemain seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.



Rajah 7: Antara Muka Tatamain I

Apabila pemain memilih lokasi dengan fungsi pembelian seperti stesen minyak atau hospital, menu kedai akan dipaparkan. Pemain boleh memilih item untuk dibeli berdasarkan baki wang dan had inventori seperti dalam Rajah 8. Harga item adalah tetap mengikut lokasi, dan setiap pembelian akan ditolak secara langsung daripada baki wang.



Rajah 8: Antara Muka Tatamain II

Pemain akan mencapai kemenangan apabila berjaya melunaskan semua hutang (RM1000). Sebaik sahaja jumlah hutang mencapai RM0, paparan kemenangan akan muncul dan muzik kemenangan akan dimainkan bagi menandakan kejayaan pemain dalam mengurus kewangan dengan berkesan. Rajah 9 menunjukkan antara muka kemenangan.



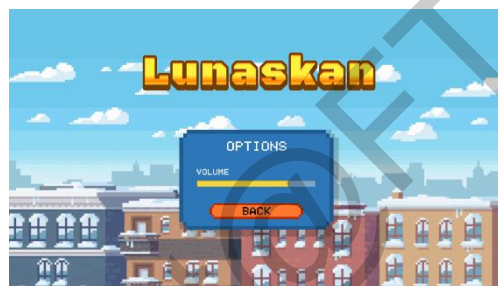
Rajah 9: Antara Muka Kemenangan

Pemain akan mengalami kegagalan jika kehabisan sumber penting seperti makanan, minyak, atau tayar ganti, atau gagal pulih daripada sakit. Dalam keadaan ini, permainan akan tamat dan paparan kekalahan akan dipaparkan kepada pemain. Rajah 10 menunjukkan antara muka kekalahan.



Rajah 10: Antara Muka Tamat Permainan

Menu *Options* membolehkan pemain melaraskan tetapan seperti kelantangan bunyi atau memulakan semula permainan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 11. Menu ini boleh diakses dari halaman utama sebelum permainan dimulakan.



Rajah 11: Antara Muka Menu *Options*

4.2 Penilaian Permainan

Prosedur penilaian dijalankan untuk memastikan setiap komponen permainan *Lunaskan* berfungsi seperti yang dirancang. Penilaian ini merangkumi dua aspek utama iaitu pengujian fungsian dan pengujian kebolehgunaan. Pengujian fungsian memastikan elemen seperti butang, paparan data, dan logik permainan berjalan tanpa ralat. Sementara itu, pengujian kebolehgunaan melibatkan maklum balas pengguna sebenar bagi menilai keberkesanan dan kemudahan penggunaan antara muka serta kefungsian keseluruhan permainan.

i. Pengujian Fungsian

Permainan *Lunaskan* melalui fasa pengujian sistematik bagi mengenal pasti sebarang ralat atau kecacatan dalam fungsi utama permainan. Ujian dilaksanakan menggunakan kaedah *Black-box testing*, yang menilai fungsi dari perspektif pengguna tanpa mengetahui struktur dalaman kod. Setiap ciri diuji secara manual bagi memastikan

setiap paparan dan logik permainan berfungsi sebagaimana yang dirancang. Jadual 1 menunjukkan ringkasan fasa pengujian yang dijalankan.

Jadual 1: Fungi yang diuji

Fasa	Perkara	Keputusan
1	Paparan halaman utama dan butang navigasi (<i>Start, Options, Quit</i>)	Lulus
2	Paparan menu <i>Options</i> , dan perubahan <i>volume</i> audio	Lulus
3	Paparan latar belakang, lokasi dan pergerakan automatik kereta	Lulus
4	Paparan menu interaksi berdasarkan lokasi (stesen minyak, bank, bengkel, hospital)	Lulus
5	Logik pembelian dan pengurangan nilai inventori (makanan, ubat, minyak, tayar)	Lulus
6	Sistem maklumat status semasa pemain (baki wang, tenaga, hari, item inventori)	Lulus
7	Paparan peristiwa rawak (sakit, tayar pancit)	Lulus
8	Paparan skrin menang atau kalah berdasarkan syarat tertentu	Lulus

Pengujian dijalankan pada persekitaran pembangunan sebenar menggunakan enjin Unity dan diuji pada komputer riba dengan sistem operasi Windows. Tiada ralat kritikal ditemui semasa pengujian ini, dan semua fungsi utama permainan beroperasi mengikut reka bentuk asal.

ii. Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan bagi permainan Lunaskan dijalankan untuk menilai tahap kemudahan penggunaan, kefahaman mekanik permainan, dan kepuasan keseluruhan pemain. Seramai 20 orang responden telah dipilih dan diminta untuk bermain permainan tanpa sebarang panduan selama 5 hingga 10 minit. Selepas sesi tersebut, mereka dikehendaki mengisi borang soal selidik dalam talian melalui Google Form untuk memberikan maklum balas terhadap pengalaman mereka.

Soal selidik tersebut dibahagikan kepada lima bahagian utama yang merangkumi pelbagai aspek seperti kefahaman antara muka, pengalaman permainan, serta keberkesanan penyampaian mesej literasi kewangan. Setiap item disusun dalam format

skala Likert lima mata, dari 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju), bagi membolehkan data dinilai secara kuantitatif.

Maklum balas yang dikumpul telah dianalisis dan dirumuskan dalam tiga bahagian utama: Kebolehgunaan, Relevansi, dan Kepuasan Pengguna. Ringkasan purata skor bagi setiap bahagian ditunjukkan dalam Jadual 2 hingga Jadual 4.

Jadual 2: Analisis Kebolehgunaan Pengguna

Perkara	Purata
Arahan permainan mudah difahami	4.45
Antara muka permainan mudah untuk dinavigasi	4.45
Reka bentuk visual permainan adalah menarik	4.60
Susun atur maklumat dan butang mudah dicapai	4.60
Masa yang diperuntukkan untuk bermain adalah mencukupi	4.55
Tahap cabaran permainan sesuai.	4.60
Permainan berjalan dengan lancar tanpa masalah teknikal	4.50
Fungsi interaksi seperti butang dan paparan berfungsi dengan baik	4.55
Permainan ni mempunyai ciri unik dari permainan lain	4.50
Secara keseluruhan, saya seronok bermain	4.70
Purata Keseluruhan	4.55

Dapatan menunjukkan permainan *Lunaskan* menawarkan antara muka yang mesra pengguna dan pengalaman bermain yang stabil. Reka bentuk visual serta navigasi menu menerima skor yang tinggi, menunjukkan kebolehcapaian yang baik bagi pengguna baharu.

Jadual 3: Analisis Relevansi Pengguna

Perkara	Purata
Saya lebih memahami kepentingan membuat bajet selepas bermain permainan ini	4.70
Permainan ini mendorong saya untuk berfikir sebelum membuat perbelanjaan	4.70
Saya sedar tentang bahaya hutang akibat keputusan kewangan yang tidak bijak	4.75
Situasi dalam permainan ini berkait rapat dengan pengalaman sebenar dalam hidup saya	4.60
Permainan ini membantu saya mengenali keutamaan dalam perbelanjaan harian	4.70
Purata Keseluruhan	4.69

Bahagian ini mencatatkan purata tertinggi, membuktikan keberkesanan *Lunaskan* sebagai alat pembelajaran interaktif dalam meningkatkan kesedaran pengguna terhadap literasi kewangan.

Jadual 4: Analisis Kepuasan Pengguna

Perkara	Purata
Saya suka bermain permainan <i>Lunaskan</i>	4.60
Saya berminat untuk bermain semula permainan ini di masa hadapan	4.65
Saya akan mengesyorkan permainan ini kepada orang lain	4.70
Permainan ini sesuai untuk pelajar sekolah dan orang dewasa	4.65
Permainan ini sesuai dimainkan semua orang, tak kira latar belakang	4.75
Permainan ni bagus untuk orang yang kurang faham pasal kewangan	4.65
Secara keseluruhan, saya berpuas hati dengan pengalaman bermain permainan ini	4.70
Purata Keseluruhan	4.67

Majoriti responden menyatakan kepuasan yang tinggi terhadap permainan, dengan skor tertinggi pada aspek kesesuaian permainan untuk semua lapisan masyarakat.

Secara keseluruhan, purata skor bagi ketiga-tiga bahagian berada dalam julat tinggi (4.55 hingga 4.69), menunjukkan tahap penerimaan pengguna yang sangat positif. Ini membuktikan bahawa permainan *Lunaskan* bukan sahaja mudah digunakan, tetapi juga berkesan dalam menyampaikan mesej literasi kewangan secara interaktif dan menyeronokkan. Maklum balas ini turut dijadikan asas untuk penambahbaikan dan pengembangan permainan pada masa hadapan.

5.0 KESIMPULAN

Projek *Lunaskan* berjaya dibangunkan sebagai permainan simulasi kewangan berasaskan visual pixel-art dan pengurusan sumber. Ia menyasarkan golongan belia dengan pendekatan interaktif untuk menyampaikan mesej tentang kepentingan perancangan kewangan dan risiko berhutang. Permainan ini dibina menggunakan enjin Unity dan bahasa C#, menggabungkan elemen naratif linear dengan mekanik strategik seperti pengurusan bahan api, wang, tenaga, dan alat ganti.

Hasil pengujian menunjukkan penerimaan positif terhadap kefahaman mekanik, mesej pendidikan, dan antara muka permainan. Skor purata melebihi 4.5 dalam semua

kategori, seperti yang ditunjukkan dalam jadual dan rajah pengujian, membuktikan keberkesanan pendekatan yang digunakan. Visual yang konsisten dan reka bentuk mesra pengguna turut meningkatkan pengalaman pemain.

Walaupun terdapat kekangan masa, kemahiran, dan aset semasa pembangunan, projek ini menunjukkan potensi besar sebagai alat pendidikan kewangan. Versi masa hadapan boleh diperkaya dengan fungsi simpanan, aras kesukaran berbeza, dan kandungan interaktif tambahan. Dengan penambahbaikan dan sokongan kajian lanjut, Lunaskan mampu menjadi medium pembelajaran kewangan yang lebih mantap dalam konteks formal dan tidak formal.

6.0 RUJUKAN

Bank Negara Malaysia. (2018). *Financial Stability and Payment Systems Report 2018* (hlm. 74).

GeeksforGeeks. (n.d.). Use Case Testing in Software Testing. GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/software-testing/software-testing-use-case-testing/>

GeeksforGeeks. (n.d.). Usability Testing in Software Testing. GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/software-testing/usability-testing/>

Juho Hamari, David J. Shernoff, Elizabeth Rowe, Brianno Collier, Jodi Asbell-Clarke, Teon Edwards, *Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning*, *Computers in Human Behavior*, Volume 54, 2016, Pages 170-179, ISSN 0747-5632, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>.

Kalmi, Panu & Rahko, Jaana. (2022). *The effects of game-based financial education: New survey evidence from lower-secondary school students in Finland*. *The Journal of Economic Education*. 53. 1-17.10.1080/00220485.2022.2038320.

Lusardi, Annamaria, and Olivia S. Mitchell. 2014. *The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence*. *Journal of Economic Literature*, 52 (1): 5–44. DOI: 10.1257/jel.52.1.5

Nascimento, S. S. do, & Avelar, K. E. S. (2024). The importance of financial education in the lives of peripheral young people. *International Journal of Human Sciences Research*. <https://doi.org/10.22533/at.ed.5584122403041>

Rômulo César Reisdorfer-da-Silva, Kalinca Léia Becker, Kelmara Mendes Vieira, *The impact of board games on the financial literacy of public-school students*, *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, Volume 114, 2025, 102331, ISSN 2214-8043, <https://doi.org/10.1016/j.socec.2024.102331>.

Suryadi I. G. I, Sumetri N. W. Prayustika P. A, *The Impact of Using Digital Simulation Games in Improving Students' Financial Literacy, Attitude, and Behaviour* (2023). [10.2991/978-2-38476-202-6_38](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-202-6_38)

Ridzuan Bin Zainordin (A194779)
Prof. Madya Dr. Dalbir Singh A/L Valbir Singh
Fakulti Teknologi Sains & Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia