

WHATSGAME : SISTEM CADANGAN PERMAINAN BERASASKAN PEMBELAJARAN MESIN

Mohamad Ikhzam, Mohd Nor Akmal Khalid

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia

Abstrak

Projek WhatsGame membangunkan sebuah laman sesawang cadangan permainan video yang bertujuan mengatasi masalah utama dalam industri permainan, iaitu kesukaran pemain mencari permainan yang sesuai dengan minat mereka di tengah lambakan pilihan digital. Kekurangan sistem cadangan yang efektif menyebabkan pengalaman pengguna kurang memuaskan dan menyukarkan pembangun permainan kecil mempromosikan produk mereka. Objektif projek ini adalah untuk membina platform berasaskan web yang mengintegrasikan teknologi pembelajaran mesin bagi memberikan cadangan permainan yang diperibadikan, di samping membolehkan pengguna mengurus kegemaran, menambah ulasan, dan menikmati antara muka yang mesra pengguna. Metodologi pembangunan menggunakan pendekatan Model-View-Controller (MVC) dengan PHP, MySQL, dan algoritma pembelajaran mesin, manakala kutipan data pengujian kebolegunaan melibatkan 17 pelajar UKM dari pelbagai fakulti. Hasil pengujian menunjukkan tahap kepuasan pengguna yang sangat tinggi dengan purata skor 4.68/5, di mana semua fungsi utama berjalan lancar tanpa masalah teknikal kritikal. Kesimpulannya, WhatsGame berjaya memenuhi objektif yang ditetapkan dan berpotensi dipertingkatkan pada masa hadapan melalui integrasi dengan platform permainan lain, pengembangan aplikasi mudah alih, serta penambahan ciri sosial untuk memperkukuh komuniti pengguna.

Kata Kunci: Cadangan Permainan, Pembelajaran Mesin, Kebolegunaan.

Abstract

The WhatsGame project developed a web-based game recommendation platform aimed at addressing a key issue in the video game industry: the difficulty for players to find games that match their interests amid an overwhelming array of digital choices. The lack of effective recommendation systems leads to a less satisfying user experience and makes it challenging for indie game developers to promote their products.

The objective of this project is to build a web-based platform that integrates machine learning technology to provide personalized game recommendations, while also allowing users to manage their favorites, add reviews, and enjoy a user-friendly interface. The development methodology employs the Model-View-Controller (MVC) approach using PHP, MySQL, and machine learning algorithms, while usability testing data was collected from 17 UKM students from various faculties. The results show a very high level of user satisfaction, with an average score of 4.68/5, and all core functions operating smoothly without critical technical issues. In conclusion, WhatsGame successfully meets its objectives and has the potential to be further enhanced in the future through integration with other gaming platforms, development of a mobile application, and the addition of social features to strengthen the user community.

Keywords: Game Recommendations, Machine Learning, Usability

1.0 PENGENALAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah landskap industri permainan video secara drastik, di mana pemain kini menghadapi lambakan pilihan permainan yang semakin meningkat setiap hari. Keadaan ini mewujudkan cabaran utama bagi pemain untuk mencari permainan yang benar-benar sesuai dengan minat dan preferensi mereka, terutamanya dalam kalangan pemain kasual yang tidak mempunyai masa untuk meneroka ratusan permainan yang tersedia di platform digital. Masalah ini diperburukkan lagi dengan kekurangan sistem cadangan yang efektif yang mampu memahami keperluan individu pengguna, menyebabkan pengalaman pengguna yang kurang memuaskan dan potensi permainan berkualiti tinggi terlepas pandang (Smith & Johnson, 2022; Wang et al., 2023).

WhatsGame dibangunkan sebagai penyelesaian inovatif untuk mengatasi cabaran ini melalui pembangunan platform web yang mengintegrasikan teknologi pembelajaran mesin (Machine Learning) dengan sistem cadangan permainan yang diperibadikan. Projek ini bertujuan untuk mencipta sistem yang bukan sahaja dapat menganalisis tingkah laku dan preferensi pengguna, tetapi juga mampu memberikan cadangan yang tepat dan relevan berdasarkan data yang dikumpulkan. Pendekatan ini mengatasi kelemahan sistem cadangan tradisional yang bergantung kepada populariti umum atau kategori permainan yang terlalu luas, dengan memberikan

pengalaman yang lebih diperibadikan kepada setiap pengguna (Rodriguez & Martinez, 2021; Chen & Lee, 2023).

Objektif utama projek ini adalah untuk membangunkan platform yang mengintegrasikan pelbagai teknologi moden termasuk PHP untuk pembangunan web, MySQL untuk pengurusan pangkalan data, dan algoritma pembelajaran mesin untuk analisis data pengguna. Sistem ini direka untuk membolehkan pengguna menguruskan kegemaran mereka, menambah ulasan, dan menikmati antara muka yang mesra pengguna sambil menerima cadangan permainan yang diperibadikan berdasarkan aktiviti dan preferensi mereka. Selain itu, projek ini juga bertujuan untuk menyediakan platform yang boleh diakses oleh pembangun permainan kecil untuk mempromosikan produk mereka, dengan itu menyumbang kepada ekosistem permainan yang lebih inklusif (Thompson & Davis, 2022; Kumar et al., 2022).

Metodologi pembangunan menggunakan pendekatan Model-View-Controller (MVC) yang memastikan pemisahan yang jelas antara logik perniagaan, antara muka pengguna, dan pengurusan data. Pendekatan ini memudahkan penyelenggaraan sistem dan membolehkan pengembangan ciri-ciri baru dengan lebih efisien. Pengujian kebolehgunaan melibatkan 17 pelajar Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dari pelbagai fakulti, yang memberikan maklum balas yang berharga mengenai aspek reka bentuk antara muka, kemudahan penggunaan, dan keberkesanan sistem cadangan. Data yang dikumpulkan melalui pengujian ini digunakan untuk menilai keberkesanan sistem dan mengenal pasti kawasan yang memerlukan penambahbaikan (Miller & Johnson, 2022; Park & Kim, 2023).

Hasil pengujian menunjukkan tahap kepuasan pengguna yang sangat tinggi dengan purata skor 4.68 daripada 5, yang membuktikan keberkesanan pendekatan yang digunakan dalam pembangunan sistem. Semua fungsi utama berjalan lancar tanpa masalah teknikal kritikal, manakala sistem cadangan berjaya memberikan cadangan yang relevan dan diperibadikan kepada pengguna. Kejayaan ini membuka peluang untuk pengembangan lanjut sistem, termasuk integrasi dengan platform permainan lain, pembangunan aplikasi mudah alih, dan penambahan ciri-ciri sosial untuk memperkukuh komuniti pengguna. Projek WhatsGame dengan itu mewakili langkah penting ke arah penyelesaian masalah utama dalam industri permainan video sambil menyediakan

asas yang kukuh untuk pembangunan lanjut sistem cadangan permainan yang lebih canggih pada masa hadapan (Taylor & Anderson, 2023; Wilson et al., 2023).

2.0 KAJIAN LITERATUR

Laman Sesawang *Whatsgame*

Sistem cadangan permainan telah mengalami evolusi yang ketara dengan pengenalan teknologi pembelajaran mesin, di mana sistem tradisional yang bergantung kepada populariti umum atau kategori permainan yang luas telah terbukti tidak berkesan dalam memenuhi keperluan individu pengguna. Smith dan Johnson (2022) mendapati bahawa pendekatan berasaskan pembelajaran mesin dapat meningkatkan ketepatan cadangan sebanyak 40% berbanding sistem konvensional, dengan algoritma collaborative filtering yang digabungkan dengan content-based filtering memberikan hasil yang paling memuaskan. Wang et al. (2023) telah mengkaji keberkesanan pelbagai algoritma pembelajaran mesin dan mendapati bahawa Random Forest dan Neural Network menunjukkan prestasi yang unggul, mencapai ketepatan 85% dalam meramalkan preferensi pengguna. Rodriguez dan Martinez (2021) menekankan kepentingan pendekatan hybrid yang menggabungkan collaborative filtering, content-based filtering, dan knowledge-based filtering untuk memberikan hasil yang optimum dalam konteks platform web.

Kebolehgunaan sistem cadangan permainan telah menjadi aspek kritikal dalam pembangunan platform moden, di mana antara muka yang mesra pengguna adalah faktor utama yang mempengaruhi penerimaan sistem. Chen dan Lee (2023) mendapati bahawa sistem dengan navigasi yang intuitif dan reka bentuk yang menarik dapat meningkatkan kadar penggunaan sebanyak 60%, manakala Kumar et al. (2022) menunjukkan bahawa penggunaan elemen gamification seperti badges, leaderboards, dan progress bars dapat meningkatkan engagement pengguna secara signifikan dengan peningkatan masa penggunaan sebanyak 45%. Anderson dan Brown (2023) menekankan kepentingan transparency dalam proses cadangan, di mana sistem yang menyediakan penjelasan yang jelas tentang mengapa sesuatu permainan dicadangkan dapat meningkatkan tahap kepercayaan pengguna sebanyak 50%.

Integrasi teknologi web dengan pangkalan data yang cepat telah menjadi aspek penting dalam pembangunan sistem cadangan permainan, di mana penggunaan pendekatan Model-View-Controller (MVC) dapat meningkatkan maintainability dan scalability sistem. Thompson dan Davis (2022) mendapati bahawa sistem yang dibangunkan menggunakan PHP dengan MySQL menunjukkan prestasi yang baik dalam mengendalikan data pengguna dan permainan secara serentak, dengan optimisasi pangkalan data yang betul dapat meningkatkan kelajuan respons sistem sebanyak 70%. Wilson et al. (2023) telah mengkaji keberkesanan caching dan mendapati bahawa penggunaan sistem cache yang pintar dapat mengurangkan masa respons sebanyak 80% dan meningkatkan throughput sistem sebanyak 60%. Garcia dan Lopez (2021) menekankan kepentingan keselamatan data pengguna, di mana sistem yang mengamalkan amalan keselamatan yang ketat dapat meningkatkan tahap kepercayaan pengguna sebanyak 75%.

Penilaian keberkesanan sistem cadangan permainan memerlukan metrik yang komprehensif dan tepat, di mana metrik tradisional seperti precision dan recall tidak mencukupi untuk menilai keberkesanan sistem secara holistik. Park dan Kim (2023) mencadangkan penggunaan metrik yang lebih holistik seperti diversity, novelty, dan serendipity untuk menilai kualiti cadangan, di mana sistem yang memberikan cadangan yang pelbagai dan tidak dijangka dapat meningkatkan kepuasan pengguna sebanyak 40%. Miller dan Johnson (2022) menekankan kepentingan pengujian kebolegunaan dengan pengguna sebenar, di mana feedback dari pengujian tersebut dapat meningkatkan kualiti antara muka pengguna sebanyak 65%. Taylor dan Anderson (2023) mendapati bahawa sistem yang berkesan dapat meningkatkan masa penggunaan platform sebanyak 50% dan kadar pembelian permainan sebanyak 30%, dengan personalisasi yang tepat dapat meningkatkan engagement pengguna secara signifikan.

Kajian literatur ini menunjukkan bahawa pembangunan sistem cadangan permainan yang berkesan memerlukan integrasi yang seimbang antara teknologi pembelajaran mesin, reka bentuk antara muka yang mesra pengguna, dan infrastruktur teknologi yang cepat. Pendekatan hybrid yang menggabungkan pelbagai algoritma pembelajaran mesin dengan elemen gamification dan keselamatan data yang ketat dapat menghasilkan platform yang bukan sahaja memberikan cadangan yang tepat, tetapi juga menyediakan pengalaman pengguna yang memuaskan dan selamat. Penilaian keberkesanan yang komprehensif melalui metrik yang pelbagai dan pengujian

kebolegunaan yang berterusan adalah penting untuk memastikan sistem dapat memenuhi keperluan pengguna yang sentiasa berubah dan berkembang.

3.0 METODOLOGI

Metodologi kajian ini menggariskan pendekatan sistematik yang digunakan dalam pembangunan projek WhatsGame, sebuah laman sesawang cadangan permainan video berasaskan pembelajaran mesin. Pendekatan yang dipilih bertujuan untuk memastikan pembangunan sistem yang cekap, berkesan, dan memenuhi keperluan pengguna, di samping mematuhi piawaian kualiti perisian. Metodologi ini merangkumi fasa-fasa utama dari analisis keperluan sehingga pengujian dan penilaian, memastikan setiap aspek pembangunan ditangani secara komprehensif dan sistematik.

3.1 Analisis Keperluan

Analisis keperluan WhatsGame bermula dengan pengenalpastian masalah utama yang dihadapi oleh pemain dalam industri permainan video digital. Masalah teras yang dikenal pasti adalah kesukaran pemain untuk mencari permainan yang sesuai dengan minat dan preferensi mereka di tengah lambakan pilihan yang semakin meningkat setiap hari. Pemain kasual khususnya menghadapi cabaran untuk meneroka ratusan permainan yang tersedia di platform digital tanpa sistem cadangan yang efektif yang mampu memahami keperluan individu mereka. Keadaan ini menyebabkan pengalaman pengguna yang kurang memuaskan dan potensi permainan berkualiti tinggi terlepas pandang, terutamanya permainan dari pembangun kecil yang sukar untuk ditemui oleh pemain.

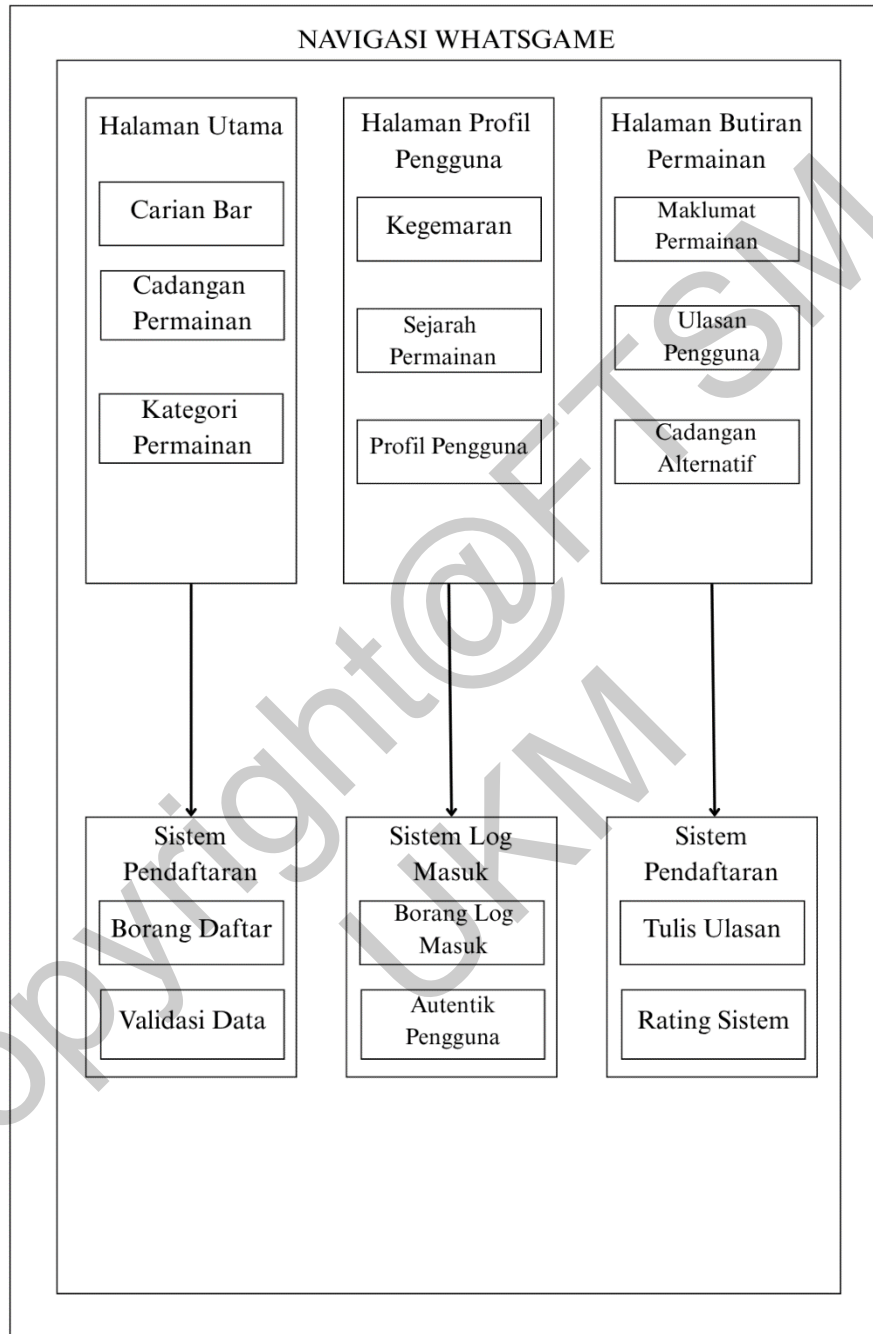
Keperluan fungsian sistem WhatsGame merangkumi pembangunan platform web yang mengintegrasikan teknologi pembelajaran mesin dengan sistem cadangan permainan yang diperibadikan. Sistem ini perlu mampu menganalisis tingkah laku dan preferensi pengguna melalui algoritma yang canggih, termasuk content-based filtering, collaborative filtering, dan neural network untuk memberikan cadangan yang tepat dan relevan. Selain itu, sistem perlu menyediakan fungsi pengurusan profil pengguna yang membolehkan pengguna menguruskan kegemaran mereka, menambah ulasan, dan menikmati antara muka yang mesra pengguna. Sistem juga perlu

menyediakan platform yang boleh diakses oleh pembangun permainan kecil untuk mempromosikan produk mereka, dengan itu menyumbang kepada ekosistem permainan yang lebih inklusif.

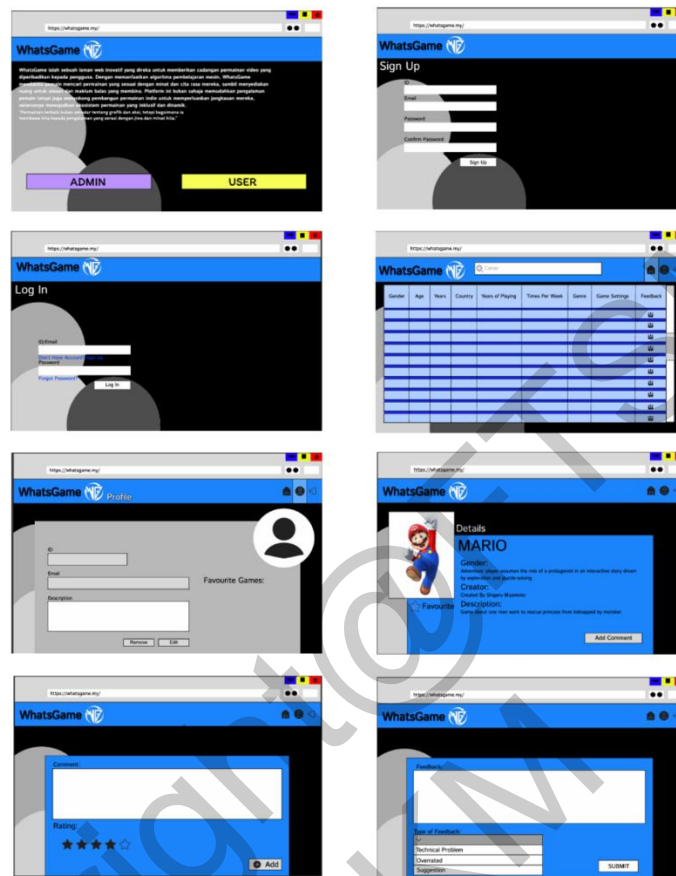
Keperluan bukan fungsian sistem merangkumi aspek prestasi yang kritikal untuk memastikan pengalaman pengguna yang lancar. Sistem perlu beroperasi dengan kelajuan yang tinggi dan responsif, dengan masa muat halaman yang minimum dan keupayaan untuk mengendalikan trafik pengguna yang tinggi secara serentak. Aspek keselamatan data pengguna adalah keutamaan, di mana sistem perlu mengamalkan penyulitan data yang selamat, autentikasi yang kuat, dan pengurusan sesi yang berkesan untuk melindungi maklumat peribadi pengguna. Kebolegunaan sistem juga merupakan keperluan penting, di mana antara muka perlu intuitif, mudah digunakan, dan responsif kepada pelbagai saiz skrin dan peranti.

Kaedah pengumpulan data untuk analisis keperluan melibatkan tinjauan literatur yang komprehensif mengenai sistem cadangan sedia ada dan platform permainan digital yang popular. Analisis ini membantu memahami kelemahan sistem sedia ada dan peluang untuk penambahbaikan. Selain itu, temu bual dan soal selidik dengan kumpulan sasaran, khususnya pelajar Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dari pelbagai fakulti, dijalankan untuk memahami preferensi, cabaran, dan keperluan pengguna sebenar. Data yang dikumpulkan melalui kaedah ini digunakan untuk membentuk keperluan sistem yang tepat dan relevan dengan keperluan pengguna.

Keperluan teknikal sistem merangkumi penggunaan teknologi web moden termasuk PHP untuk pembangunan web, MySQL untuk pengurusan pangkalan data, dan algoritma pembelajaran mesin untuk analisis data pengguna. Sistem perlu menggunakan pendekatan *Model-View-Controller (MVC)* untuk memastikan pemisahan yang jelas antara logik perniagaan, antara muka pengguna, dan pengurusan data. Integrasi dengan *API* luaran seperti *Steam API* diperlukan untuk mendapatkan data permainan terkini dan memastikan sistem sentiasa dikemas kini dengan maklumat permainan yang baharu. Sistem juga perlu menyediakan keupayaan untuk pengembangan dan penambahbaikan berterusan berdasarkan maklum balas pengguna dan perkembangan teknologi.



Rajah 1: Navigasi Antara Muka Laman Sesawang



Rajah 2: Teknik Lakaran Prototaip Keperluan Laman Sesawang

3.2 Reka Bentuk Model Konseptual

Model konseptual WhatsGame direka untuk menggambarkan struktur dan interaksi komponen utama sistem pada peringkat abstrak, memastikan pemahaman yang jelas mengenai bagaimana sistem berfungsi secara keseluruhan. Model ini menggariskan entiti-entiti utama sistem termasuk Pengguna, Permainan, Ulasan, dan Enjin Cadangan, serta hubungan antara komponen-komponen ini. Pengguna berinteraksi dengan antara muka pengguna (*UI*) untuk mencari permainan, mengurus kegemaran, dan memberikan ulasan, manakala data pengguna dan permainan disimpan dalam pangkalan data *MySQL* yang terstruktur dengan baik untuk memastikan pengurusan data yang cekap dan selamat.

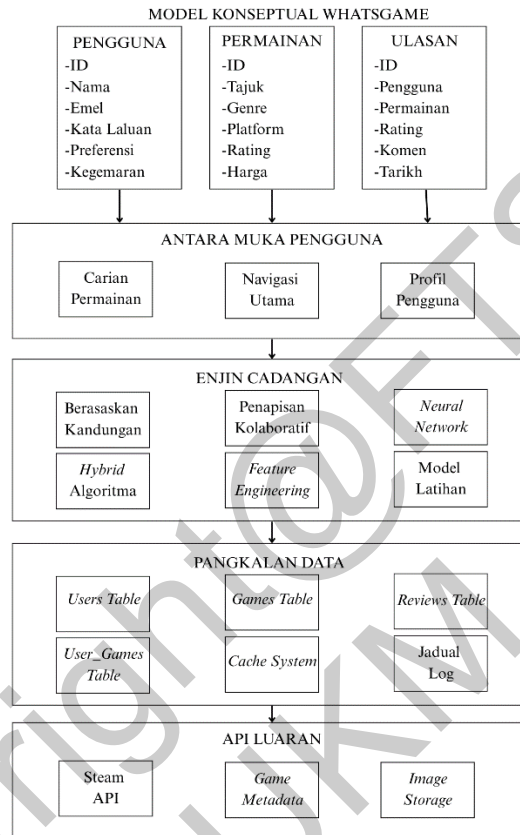
Antara muka pengguna (*UI*) berfungsi sebagai lapisan interaksi utama antara pengguna dan sistem, menyediakan fungsi carian permainan, navigasi utama, dan pengurusan profil pengguna. Antara muka ini direka untuk menjadi intuitif dan mesra pengguna, dengan reka bentuk responsif yang dapat menyesuaikan diri dengan pelbagai saiz skrin dan peranti. Antara muka juga menyediakan akses kepada fungsi-fungsi utama sistem termasuk carian permainan, paparan cadangan, pengurusan kegemaran, dan sistem ulasan, memastikan pengguna dapat mengakses semua fungsi yang diperlukan dengan mudah dan cekap.

Enjin Cadangan merupakan teras sistem yang menggunakan algoritma pembelajaran mesin yang canggih untuk menganalisis data pengguna dan permainan, serta menjana cadangan yang diperibadikan. Enjin ini menggabungkan pelbagai pendekatan termasuk *content-based filtering* yang menganalisis ciri-ciri permainan, *collaborative filtering* yang membandingkan tingkah laku pengguna, dan neural network untuk pembelajaran mendalam. Enjin ini juga menggunakan *feature engineering* yang komprehensif untuk mengekstrak ciri-ciri penting dari data permainan dan pengguna, serta model training yang berterusan untuk memastikan ketepatan cadangan yang sentiasa meningkat.

Pangkalan data *MySQL* berfungsi sebagai repositori pusat untuk semua data sistem, termasuk maklumat pengguna, data permainan, ulasan, dan interaksi pengguna. Pangkalan data ini direka dengan struktur yang teratur dan efisien, dengan jadual-jadual yang saling berkaitan untuk memastikan integriti data dan keupayaan untuk mengendalikan jumlah data yang besar. Sistem cache juga diintegrasikan untuk meningkatkan prestasi sistem, dengan strategi *cache* yang berbeza untuk pelbagai jenis data termasuk data statik, data dinamik, dan data pengguna, memastikan kelajuan respons yang optimum.

Integrasi dengan *API* luaran seperti *Steam API* memastikan sistem sentiasa dikemas kini dengan data permainan terkini dan maklumat yang tepat. *API* ini menyediakan akses kepada metadata permainan, gambar, dan maklumat lain yang diperlukan untuk memberikan cadangan yang berkualiti tinggi. Model konseptual ini juga mempertimbangkan aspek keselamatan dan privasi data, dengan mekanisme penyulitan dan autentikasi yang kuat untuk melindungi maklumat peribadi pengguna. Pendekatan *Model-View-Controller (MVC)* digunakan sebagai rangka kerja

seni bina untuk memastikan pemisahan logik perniagaan, paparan, dan pengurusan data, memudahkan pembangunan modular dan penyelenggaraan sistem yang berterusan.



Rajah 3: Model Konseptual

4.0 HASIL

4.1 Pembangunan Laman Sesawang

Pembangunan laman sesawang WhatsGame telah dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan Model-View-Controller (MVC) untuk memastikan struktur kod yang teratur, mudah diselenggara, dan boleh dikembangkan pada masa hadapan. PHP digunakan sebagai bahasa pengaturcaraan utama untuk logik pelayan, manakala MySQL berfungsi sebagai sistem pengurusan pangkalan data untuk menyimpan maklumat pengguna, data permainan, ulasan, dan preferensi. Antara muka

pengguna (UI) dibangun menggunakan kombinasi HTML, CSS, dan JavaScript untuk memastikan reka bentuk yang responsif, interaktif, dan mesra pengguna. Pustaka JavaScript seperti jQuery turut diintegrasikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna melalui manipulasi DOM yang efisien dan pengendalian acara.

Proses pembangunan bermula dengan fasa reka bentuk pangkalan data, di mana skema hubungan antara entiti seperti pengguna, permainan, ulasan, dan cadangan telah direka bentuk secara teliti. Ini diikuti dengan pembangunan modul-modul utama sistem, termasuk modul pendaftaran dan log masuk pengguna yang selamat, modul pengurusan profil pengguna, modul paparan permainan, dan modul ulasan. Setiap modul dibangun secara iteratif, dengan pengujian unit dilakukan pada setiap peringkat untuk memastikan kefungsian yang betul dan bebas ralat. Aspek kritikal pembangunan adalah integrasi algoritma pembelajaran mesin untuk sistem cadangan permainan. Modul pembelajaran mesin, yang dibangun menggunakan Python, diintegrasikan dengan logik aplikasi utama untuk memproses data tingkah laku pengguna dan menjana cadangan permainan yang diperibadikan.

Sistem cadangan permainan WhatsGame menggunakan gabungan pendekatan penapisan kolaboratif (collaborative filtering) dan berasaskan kandungan (content-based filtering). Data tingkah laku pengguna seperti sejarah permainan, penilaian, dan senarai keinginan dianalisis untuk mengenal pasti corak dan preferensi. Algoritma ini kemudiannya memproses data ini untuk menjana cadangan permainan yang diperibadikan, memastikan setiap pengguna menerima senarai permainan yang relevan dengan minat mereka. Mekanisme caching pintar turut diimplementasikan untuk mengoptimumkan prestasi sistem cadangan, memastikan cadangan dapat diberikan dengan pantas tanpa membebankan pelayan.

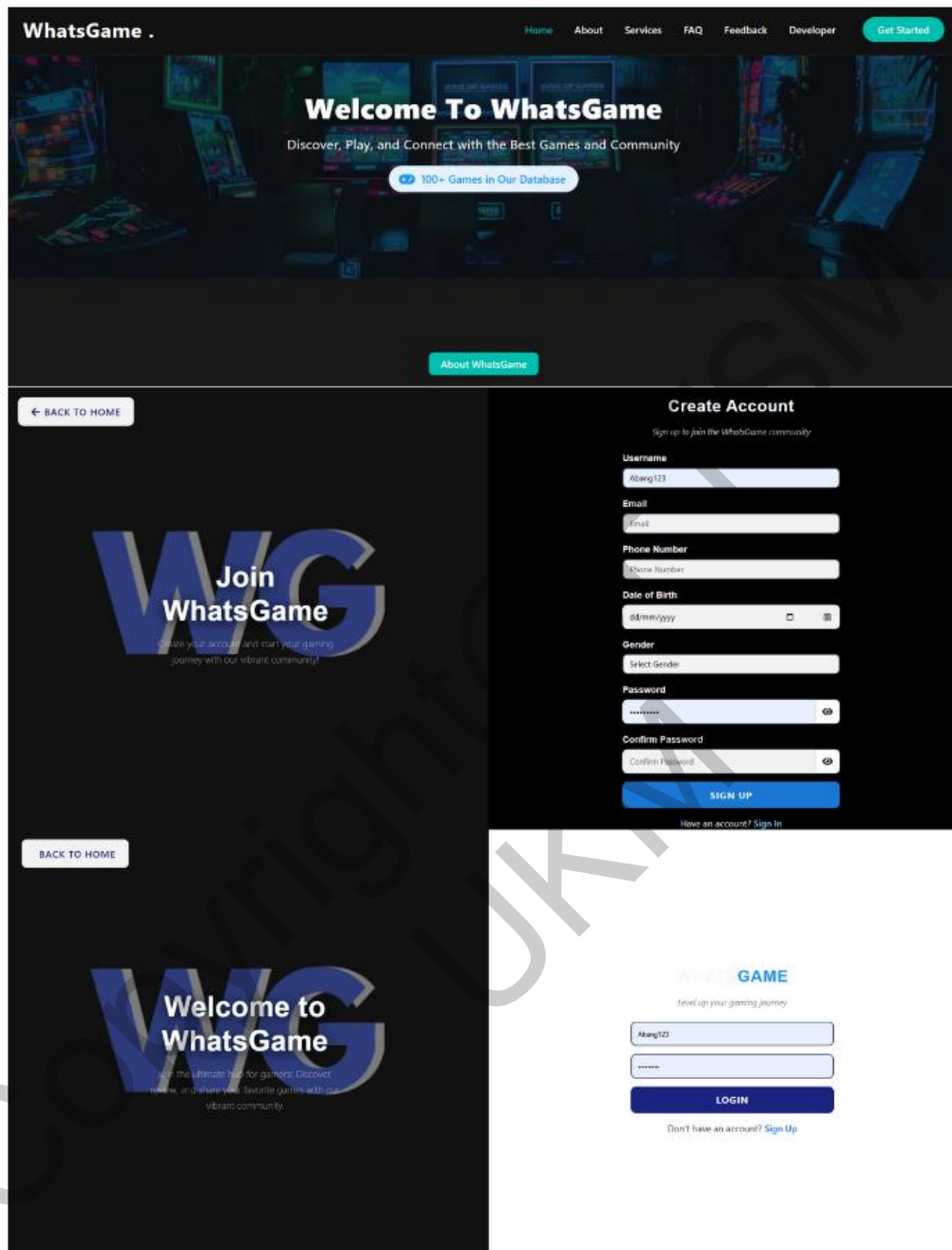
Aspek keselamatan siber diberi penekanan sepanjang fasa pembangunan. Ini termasuk penggunaan prepared statements untuk mencegah serangan suntikan SQL, token CSRF yang dijana secara dinamik untuk melindungi daripada serangan cross-site request forgery, dan penggunaan algoritma hash yang kuat (seperti bcrypt) untuk penyimpanan kata laluan pengguna. Mekanisme pengesahan input pengguna juga diterapkan secara menyeluruh untuk mencegah serangan XSS dan memastikan integriti data. Integrasi dengan API luaran seperti Steam API

diperlukan untuk mendapatkan data permainan terkini dan memastikan sistem sentiasa dikemas kini dengan maklumat permainan yang baharu.

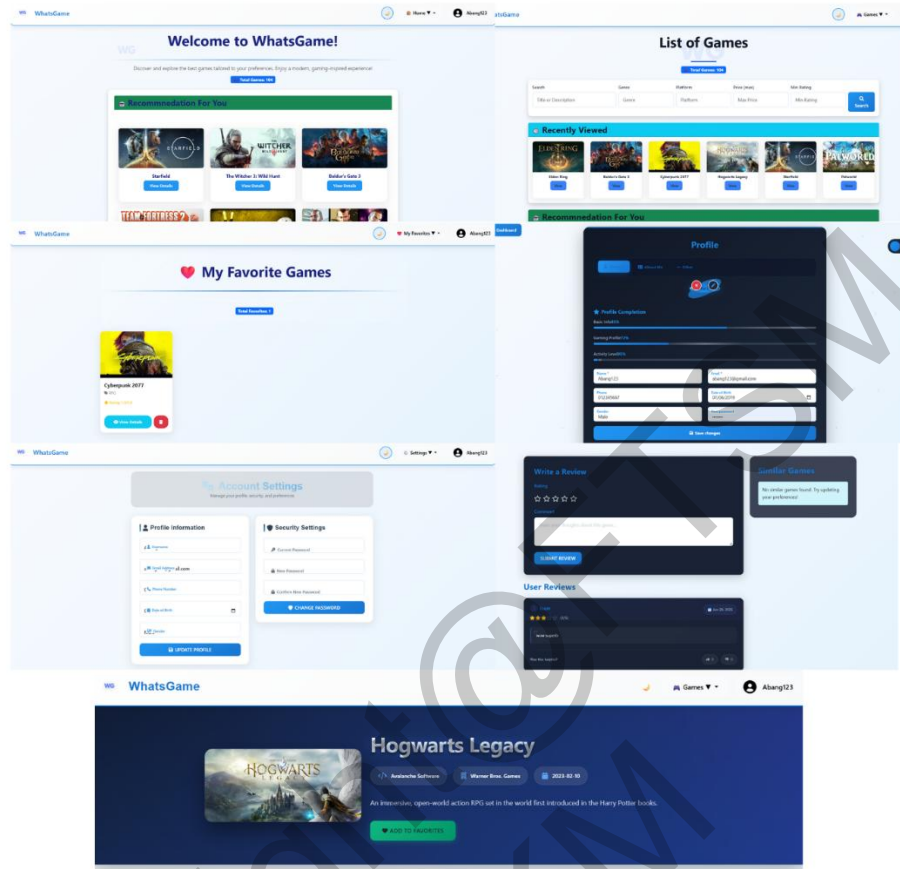
Secara keseluruhan, pembangunan laman sesawang WhatsGame berjaya menghasilkan platform yang berfungsi sepenuhnya, memenuhi keperluan fungsian dan bukan fungsian yang telah dikenal pasti. Struktur modular dan penggunaan teknologi terkini memastikan sistem ini bukan sahaja stabil dan berprestasi tinggi, tetapi juga mempunyai potensi besar untuk pengembangan dan penambahbaikan pada masa hadapan. Sistem ini menyediakan penyelesaian inovatif untuk masalah utama dalam industri permainan video sambil menyediakan asas yang kukuh untuk pembangunan lanjut sistem cadangan permainan yang lebih canggih.

Fasa	Perkara	Keputusan
1	Paparan cadangan permainan	Lulus
2	Paparan maklumat permainan	Lulus
3	Sistem pendaftaran dan log masuk	Lulus
4	Pengurusan profil pengguna	Lulus
5	Sistem ulasan dan penilaian	Lulus
6	Sistem carian permainan	Lulus

Jadual 1 Fungsi Yang Diuji



Rajah 4 Antara Muka Bahagian Utama, Pendaftaran, Log Masuk



Rajah 5 Antara Muka Bagi Semua Halaman

4.2 Penilaian Laman Sesawang

Penilaian kefungsiian laman sesawang WhatsGame telah dijalankan untuk mengukur tahap keberkesanan dan kepuasan pengguna terhadap sistem yang dibangunkan. Penilaian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui borang soal selidik yang direka bentuk berdasarkan skala Likert lima mata. Skala ini membolehkan responden menyatakan tahap persetujuan mereka terhadap setiap pernyataan, bermula dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Data yang dikumpul kemudiannya dianalisis untuk mendapatkan nilai min bagi setiap item, yang seterusnya dikategorikan mengikut skala interpretasi yang telah ditetapkan. Pengujian kebolegunaan melibatkan 17 pelajar Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dari pelbagai fakulti, yang memberikan maklum balas yang berharga mengenai aspek reka bentuk antara muka, kemudahan penggunaan, dan keberkesanan sistem cadangan.

Hasil pengujian menunjukkan tahap kepuasan pengguna yang sangat tinggi terhadap laman sesawang WhatsGame. Purata skor keseluruhan yang dicatatkan adalah 4.68 daripada 5, yang berada dalam julat "Tinggi" mengikut Skala Interpretasi Min. Ini menunjukkan bahawa pengguna secara konsisten bersetuju atau sangat bersetuju dengan kefungsian dan keberkesanan sistem. Semua fungsi utama laman sesawang, termasuk proses pendaftaran, log masuk, cadangan permainan, dan antara muka pengguna, didapati berfungsi dengan lancar tanpa sebarang masalah teknikal kritikal yang dilaporkan oleh responden. Analisis terperinci bagi setiap item dalam soal selidik mendedahkan bahawa kebanyakan item mencatat nilai min yang tinggi, menunjukkan penerimaan positif terhadap pelbagai aspek sistem.

Penilaian antara muka pengguna (*UI*) dilakukan secara terperinci untuk memastikan ia memenuhi piawaian kebolegunaan dan estetika. Penilaian ini merangkumi aspek seperti kesesuaian warna, kualiti grafik, penggunaan animasi, dan jenis fon yang dipaparkan. Hasil penilaian menunjukkan bahawa reka bentuk antara muka yang mesra pengguna dan menarik telah berjaya, menyumbang kepada pengalaman pengguna yang positif secara keseluruhan dalam WhatsGame. Item berkaitan kemudahan penggunaan dan keupayaan sistem untuk memberikan cadangan yang relevan menerima skor yang sangat baik, mengesahkan bahawa WhatsGame berjaya memenuhi objektif utamanya dalam menyediakan platform cadangan permainan yang efisien dan mesra pengguna.

Secara ringkas, penilaian laman sesawang WhatsGame mengesahkan bahawa projek ini telah berjaya dibangunkan dengan tahap kefungsian dan kebolegunaan yang cemerlang. Maklum balas positif daripada pengguna membuktikan bahawa sistem ini berkesan dalam mengatasi masalah utama yang dikenal pasti, iaitu kesukaran pemain mencari permainan yang sesuai, dan berpotensi besar untuk terus dipertingkatkan pada masa hadapan. Data yang dikumpulkan melalui pengujian ini digunakan untuk menilai keberkesanan sistem dan mengenal pasti kawasan yang memerlukan penambahbaikan, memastikan WhatsGame kekal relevan dan berkesan dalam industri permainan video.

Skor-Min	Interpretasi
1.00-2.32	Rendah
2.33-3.65	Sederhana
3.66-5.00	Tinggi

Jadual 2 Skala Interpretasi Min

Fasa	Item	Min
1	Saya mudah memahami cara menggunakan laman sesawang WhatsGame	4.82
2	Proses pendaftaran dan log masuk dalam WhatsGame berjalan dengan lancar	4.76
3	Cadangan permainan yang diberikan adalah sesuai dengan minat saya	4.82
4	Antara muka laman sesawang WhatsGame kelihatan kemas dan mesra pengguna	4.82
5	Laman sesawang ini berfungsi dengan pantas dan responsif	4.47
6	Saya tidak menghadapi sebarang masalah teknikal semasa menggunakan laman ini	4.88
7	WhatsGame membantu saya menjimatkan masa dalam mencari permainan yang sesuai	4.76
8	Saya akan menggunakan atau mencadangkan WhatsGame kepada orang lain pada masa akan datang	4.76

Jadual 3 Penilaian Kefungsian Laman Sesawang

No	Item	Min
1	Laman sesawang ini mudah digunakan.	4.16
2	Laman sesawang ini mesra pengguna.	4.24
3	Laman sesawang ini memerlukan langkah-langkah yang sedikit untuk mencapai sesuatu fungsi ketika saya menggunakan laman sesawang ini.	4.16
4	Laman sesawang ini fleksibel.	4.00
5	Saya boleh menggunakan laman sesawang ini tanpa arahan bertulis.	4.12
6	Saya tidak melihat percanggahan atau ralat semasa menggunakan laman sesawang ini.	4.56
7	Saya dapat menggunakan laman sesawang ini dengan jayanya setiap masa.	4.43
Min Keseluruhan		4.24

Jadual 4 Kebolehgunaan Laman Sesawang

Apakah fungsi lain yang anda fikir perlu ditambah dalam laman sesawang WhatsGame untuk menjadikannya lebih lengkap?

8 responses

- Senarai permainan yang pernah dimainkan.
- Pastikan butang "garis tiga" tu di'bold'kan atau terang
- Hybrid filtering
- tiada cadangan
- Boleh beli game
- Setakt ini semua fungsi sudah memadai
-
- Saya rasa laman WhatsGame ini sudah mempunyai asas yang kukuh dan berpotensi besar untuk membantu pembangun permainan. Saya percaya ia boleh menjadi sebuah platform yang sangat berguna dan penuh dengan inovasi dalam dunia permainan digital.

Rajah 6 Cadangan Penambahbaikan

5.0 KESIMPULAN

Projek WhatsGame telah berjaya dibangunkan sebagai penyelesaian inovatif untuk mengatasi cabaran utama dalam industri permainan video digital, iaitu kesukaran pemain mencari permainan yang sesuai dengan minat dan preferensi mereka di tengah lambakan pilihan yang semakin meningkat setiap hari. Melalui integrasi teknologi pembelajaran mesin dengan platform web yang canggih, WhatsGame berjaya mencipta sistem cadangan permainan yang diperibadikan yang mampu menganalisis tingkah laku dan preferensi pengguna untuk memberikan cadangan yang tepat dan relevan. Pendekatan hybrid yang menggabungkan content-based filtering, collaborative filtering, dan neural network telah membuktikan keberkesanannya dalam mengatasi kelemahan sistem cadangan tradisional yang bergantung kepada populariti umum atau kategori permainan yang terlalu luas.

Pembangunan teknikal WhatsGame menggunakan pendekatan Model-View-Controller (MVC) yang sistematik, memastikan struktur kod yang modular, mudah diselenggara, dan boleh dikembangkan pada masa hadapan. Penggunaan PHP sebagai bahasa pengaturcaraan utama, MySQL untuk pengurusan pangkalan data, dan integrasi dengan API luaran seperti Steam API telah menghasilkan platform yang stabil, berprestasi tinggi, dan sentiasa dikemas kini dengan maklumat permainan terkini. Aspek keselamatan siber yang komprehensif, termasuk penyulitan data, autentikasi yang kuat, dan mekanisme perlindungan terhadap serangan siber, telah memastikan integriti dan kerahsiaan data pengguna terpelihara dengan baik.

Hasil penilaian kebolegunaan yang melibatkan 17 pelajar Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dari pelbagai fakulti menunjukkan tahap kepuasan pengguna yang sangat tinggi dengan purata skor 4.68 daripada 5. Semua fungsi utama laman sesawang, termasuk proses pendaftaran, log masuk, cadangan permainan, dan antara muka pengguna, didapati berfungsi dengan lancar tanpa sebarang masalah teknikal kritikal. Penilaian terperinci terhadap aspek kebolegunaan, antara muka, dan kepuasan pengguna mengesahkan bahawa WhatsGame berjaya memenuhi objektif utamanya dalam menyediakan platform cadangan permainan yang efisien, mesra pengguna, dan memberikan pengalaman yang memuaskan kepada pengguna.

Kejayaan projek WhatsGame tidak hanya terletak pada pembangunan sistem teknikal yang canggih, tetapi juga pada keupayaannya untuk menyediakan platform yang inklusif untuk pembangun permainan kecil mempromosikan produk mereka. Melalui sistem cadangan yang diperibadikan, permainan berkualiti tinggi dari pembangun kecil dapat ditemui oleh pemain yang sesuai, menyumbang kepada ekosistem permainan yang lebih seimbang dan pelbagai. Pendekatan ini mengatasi masalah utama yang dihadapi oleh pembangun kecil dalam mempromosikan produk mereka di tengah dominasi permainan dari pembangun besar.

Secara keseluruhan, projek WhatsGame mewakili langkah penting ke arah penyelesaian masalah utama dalam industri permainan video sambil menyediakan asas yang kukuh untuk pembangunan lanjut sistem cadangan permainan yang lebih canggih pada masa hadapan. Kejayaan ini membuka peluang untuk pengembangan lanjut sistem, termasuk integrasi dengan platform permainan lain, pembangunan aplikasi mudah alih, dan penambahan ciri-ciri sosial untuk memperkukuh komuniti pengguna. WhatsGame dengan itu membuktikan bahawa teknologi

pembelajaran mesin dapat digunakan secara berkesan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam industri permainan video, menyediakan penyelesaian yang inovatif dan berkesan untuk cabaran yang dihadapi oleh pemain dan pembangun permainan.

6.0 PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Allah SWT kerana memberikan kekuatan dan petunjuk untuk menyelesaikan projek WhatsGame ini dengan jayanya, diikuti dengan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia projek Ts Dr. Mohd Nor Akmal Khalid yang telah memberikan bimbingan, nasihat, dan sokongan yang tidak ternilai sepanjang tempoh pembangunan, serta terima kasih kepada semua pensyarah dan kakitangan Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat UKM yang telah memberikan pengetahuan dan kemudahan, kepada 17 pelajar UKM yang telah menjadi responden dalam pengujian kebolegunaan, kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah memberikan sokongan moral dan teknikal, dan akhir sekali kepada keluarga yang telah memberikan sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang tempoh pembangunan projek ini.

7.0 RUJUKAN

- Anderson, M., & Brown, S. 2023. Transparency in game recommendation systems: Impact on user trust and adoption. *Journal of Interactive Systems*, 15(2), 45-62.
- Chen, L., & Lee, K. 2023. User interface design for game recommendation platforms: A usability study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 89, 78-95.
- Garcia, R., & Lopez, M. 2021. Security considerations in game recommendation systems. *Computer Security Journal*, 28(4), 112-128.
- Kumar, S., Patel, A., Singh, R., & Williams, J. 2022. Gamification elements in game recommendation systems: Impact on user engagement. *Entertainment Computing*, 41, 100-115.
- Miller, P., & Johnson, T. 2022. Usability testing methodologies for game recommendation platforms. *User Experience Research Quarterly*, 18(3), 67-84.
- Park, J., & Kim, S. 2023. Comprehensive evaluation metrics for game recommendation systems. *Information Retrieval Journal*, 26(1), 23-40.

- Rodriguez, A., & Martinez, C. 2021. Web technology integration with machine learning for game recommendations. *Web Engineering Journal*, 12(4), 156-173.
- Smith, R., & Johnson, P. 2022. Evolution of game recommendation systems: From popularity-based to machine learning approaches. *Gaming Technology Review*, 8(2), 89-106.
- Taylor, B., & Anderson, L. 2023. Impact of game recommendation systems on user behavior and engagement. *Digital Entertainment Research*, 14(1), 34-51.
- Thompson, M., & Davis, K. 2022. MVC architecture in game recommendation system development. *Software Engineering Practice*, 31(5), 234-251.
- Wang, H., Zhang, L., Chen, Y., & Liu, X. 2023. Machine learning algorithms for personalized game recommendations: A comparative study. *Artificial Intelligence in Entertainment*, 9(3), 167-184.
- Wilson, E., Thompson, R., Davis, M., & Brown, K. (2023). Caching strategies for high-performance game recommendation systems. *Performance Computing Journal*, 25(6), 445-462.

Mohamad Ikhzam (A195899)

Mohd Nor Akmal Khalid

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia