

APLIKASI BIM BUDDY: MEMPROMOSI PEMAHAMAN BAHASA ISYARAT MALAYSIA (BIM)

MUHAMMAD IMAN BIN KAMARUZZAMAN

ZURINA BINTI MUDA

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

ABSTRAK

Aplikasi BIM Buddy menangani kekurangan aplikasi mudah alih dinamik untuk pembelajaran Bahasa Isyarat Malaysia (BIM). Tujuannya adalah untuk meningkatkan pembelajaran BIM dan penglibatan interaksi komuniti di Malaysia. Model Incremental digunakan untuk pembangunan aplikasi melalui fasa keperluan, reka bentuk dan pembangunan, pengujian dan implementasi. Aplikasi ini terdiri daripada lima modul iaitu modul pengguna, tetapan, senario, perkembangan dan interaksi. Modul pengguna-tafsiran membantu komunikasi berkesan dengan komuniti masalah pendengaran melalui tafsiran bahasa isyarat visual dan ikonik. Elemen gamifikasi seperti sistem lencana, ganjaran, bar kemajuan, cabaran dan papan peringkat digabungkan untuk meningkatkan motivasi, penglibatan dan prestasi pengguna serta pengalaman pembelajaran. Reka bentuk antara muka pengguna (UI) dan ciri kebolehaksesan diaplikasi agar dapat menampung keperluan visual dan kognitif pengguna yang pelbagai. Penilaian aplikasi menunjukkan bahawa aplikasi BIM Buddy berada pada tahap skor sederhana dengan min keseluruhan 3.18. Min bagi aspek Mudah Belajar adalah 3.40, Kecekapan 3.55, Mudah Ingat 3.07, Ralat 2.48, dan Kepuasan 3.40, menunjukkan aplikasi ini mudah guna berdasarkan ciri-ciri yang telah digariskan. Kesimpulannya, aplikasi BIM Buddy sesuai dijadikan sebagai penyelesaian alternatif dan inovatif untuk pembelajaran BIM yang lebih baik dan menggalakkan penglibatan pelbagai komuniti di Malaysia.

Kata kunci: BIM Buddy, Bahasa Isyarat Malaysia, pembelajaran mudah alih, interaksi komuniti, Model Incremental, modul pengguna, gamifikasi, kebolehaksesan, pengalaman pembelajaran, penilaian aplikasi

PENGENALAN

Menurut Matlamat 4: Pendidikan Berkualiti dalam *Sustainable Development Goals* (SDG), pendidikan berkualiti harus disediakan untuk semua orang, termasuk mereka yang mempunyai keperluan khas seperti kurang upaya pendengaran. Aplikasi BIM Buddy mempromosi pemahaman Bahasa Isyarat Malaysia adalah aplikasi mudah alih yang direka untuk memberikan pengalaman pembelajaran Bahasa Isyarat Malaysia (BIM) yang dinamik dan interaktif. Aplikasi ini bertujuan untuk membolehkan pengguna yang mempunyai kemahiran dan pengetahuan sedia ada untuk berkomunikasi dengan berkesan dengan komuniti kurang upaya pendengaran di Malaysia dalam menyediakan persekitaran pembelajaran yang menyeronokkan. BIM Buddy menawarkan pengalaman pembelajaran yang interaktif, menyediakan pengalaman permainan untuk meningkatkan kesedaran dengan memecahkan halangan komunikasi antara dua komuniti. BIM Buddy bukan sahaja aplikasi bahasa tetapi juga medium merapatkan jurang untuk memahami dan menyokong komuniti istimewa yang mempunyai kekurangan pendengaran.

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi Incremental amat sesuai untuk BIM Buddy kerana ia memenuhi sifat aplikasi pembelajaran bahasa yang dinamik dan berkembang. BIM Buddy menggabungkan maklum balas daripada pengguna pada awal proses, memastikan penyesuaian yang berkesan kepada keperluan yang berkembang dan meningkatkan keseluruhan pengalaman pengguna. Pendekatan ini sejajar dengan konteks pendidikan BIM Buddy iaitu membolehkan penambahbaikan sistematik dan penyampaian ciri secara berperingkat lalu menjadikan pembelajaran bahasa lebih menarik dan mesra pengguna.

Fasa keperluan

Dalam fasa pertama Model *Incremental*, pakar analisis produk bertanggungjawab untuk mengenali secara teliti keperluan yang diperlukan bagi pembangunan aplikasi BIM Buddy. Mereka melakukan analisis mendalam terhadap keperluan pengguna dan fungsian sistem yang diperlukan untuk mencapai objektif pembangunan. Fasa ini merupakan asas penting bagi seluruh projek dengan memastikan pemahaman yang tepat terhadap keperluan dan merancang landasan yang kukuh untuk pembangunan selanjutnya.

Fasa reka bentuk dan pembangunan

Dalam fasa reka bentuk dan pembangunan Model *Incremental*, pasukan pembangunan meneruskan dengan merancang secara terperinci bagaimana fungsi sistem akan diimplementasikan. Mereka tidak hanya merancang antara muka pengguna (UI) untuk memastikan kebolehgunaan, tetapi juga merincikan proses pembangunan yang diperlukan untuk menambah fungsi baru ke dalam sistem. Penekanan pada fasa ini adalah untuk memastikan bahawa setiap penambahan fungsi baru dilaksanakan dengan lancar dan dapat diimplementasi secara efektif ke dalam keseluruhan sistem demi memastikan perkembangan yang konsisten dan teratur.

Fasa pengujian

Dalam fasa pengujian Model *Incremental*, setiap fungsi yang sedia ada dan yang baru ditambahkan ke dalam sistem diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan prestasinya memenuhi taraf yang telah ditetapkan. Pelbagai kaedah ujian seperti ujian unit, ujian integrasi, dan ujian sistem digunakan untuk menilai tingkah laku setiap fungsi. Tujuan utama fasa ini adalah untuk mengidentifikasi dan memperbaiki sebarang kecacatan atau masalah prestasi sebelum aplikasi disampaikan kepada pengguna. Proses pengujian ini penting untuk menjamin kualiti dan keselamatan aplikasi BIM Buddy sebelum digunakan secara meluas.

Fasa implementasi

Dalam fasa implementasi Model *Incremental*, pengaturcaraan akhir dilaksanakan berdasarkan reka bentuk dan pembangunan yang telah dirancang. Fungsi-fungsi yang telah dibangunkan diuji semula untuk memastikan keseluruhan produk berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan yang telah ditetapkan. Proses ini adalah berulang, setiap iterasi membawa penambahbaikan dan penyelarasan terhadap tujuan akhir, membolehkan penyempurnaan aplikasi secara beransur-ansur dan memastikan kualiti produk akhir yang dirancang mencapai tahap yang diinginkan.

Sampel untuk penilaian kebolegunaan ini terdiri daripada 10 orang pengguna yang dipilih secara rawak. Pengguna-pengguna ini termasuk pelajar, rakan-rakan, dan individu yang berminat untuk mencuba aplikasi BIM Buddy. Mereka mewakili pelbagai latar belakang dan tahap kemahiran dalam penggunaan teknologi.

Pemilihan 10 orang ini bertujuan untuk mendapatkan data yang mencukupi bagi analisis statistik dan mengenal pasti pola penggunaan serta masalah kebolegunaan yang mungkin wujud. Pengguna dipilih agar terdapat kepelbagaian dalam segi umur, jantina, latar belakang pendidikan, dan tahap pengalaman dengan aplikasi mudah alih. Ini penting untuk memastikan bahawa penilaian kebolegunaan mencerminkan pelbagai pandangan dan pengalaman pengguna sebenar.

Setiap peserta menggunakan aplikasi BIM Buddy selama beberapa hari dalam konteks kehidupan seharian mereka. Selepas tempoh penggunaan, mereka diminta untuk mengisi soal selidik yang direka untuk menilai pengalaman mereka. Data yang diperoleh daripada soal selidik ini kemudian dianalisis untuk mendapatkan pandangan menyeluruh mengenai kebolegunaan aplikasi.

Kaedah yang sama juga digunakan untuk pengujian kebolegunaan di mana terdapat 25 item yang dicipta dalam soal selidik ini. Ia merangkumi beberapa soalan skala Likert dan satu soalan terbuka mengenai penambahbaikan aplikasi BIM Buddy. Tujuan soal selidik ini adalah untuk mendapatkan maklum balas responden dan penilaian kebolegunaan aplikasi ini. Ia terbahagi kepada dua bahagian iaitu aspek pembelajaran Bahasa Isyarat Malaysia (BIM) dan aspek interaksi komuniti. Penciptaan soalan adalah berdasarkan pelbagai soal selidik yang diubah suai untuk dikaitkan dengan aplikasi BIM Buddy.

Data yang diterima daripada penilaian kebolegunaan dianalisis melalui kaedah analisis data yang bernama statistik deskriptif dengan menggunakan skor min bagi setiap aspek. Jadual 1 menunjukkan Tafsiran Skala Skor Min.

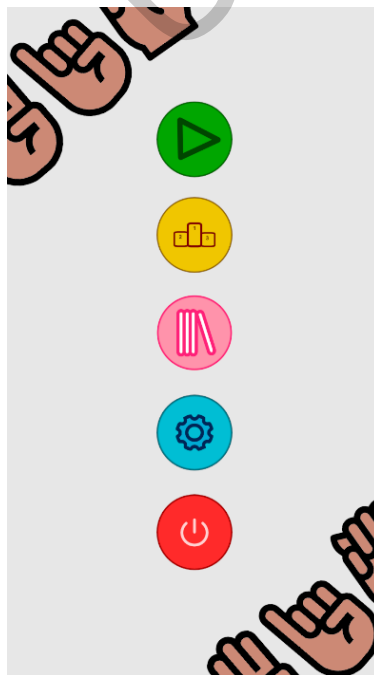
Jadual 1 Tafsiran Skala Skor Min

Skor Min	Tafsiran
1.00 – 2.32	Rendah
2.33 – 3.65	Sederhana
3.66 – 5.00	Tinggi

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

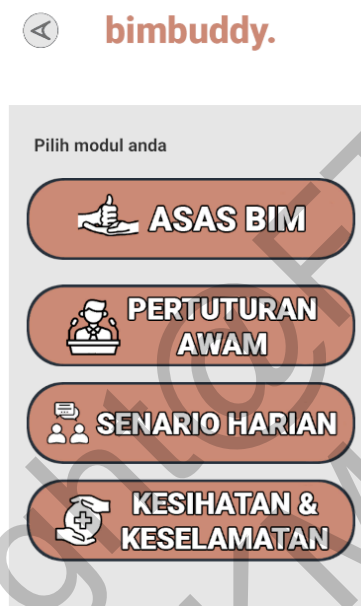
Aplikasi BIM Buddy untuk Pembelajaran Bahasa Isyarat Malaysia (BIM) telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, aplikasi ini dibangunkan menggunakan enjin permainan Unity dengan bahasa pengaturcaraannya yang dipanggil C#. Pangkalan data yang digunakan ialah pangkalan data awan Firebase untuk memastikan data pengguna disimpan dengan selamat dan boleh diakses dari mana-mana peranti. Editor grafik yang dipanggil Canva digunakan untuk mereka bentuk antara muka pengguna (UI) dan mencipta semua elemen grafik dalam aplikasi BIM Buddy.

Antara muka pengguna dalam BIM Buddy adalah menu utama yang interaktif, membolehkan pengguna memilih pelbagai pilihan seperti Main untuk memulakan permainan, Sejarah untuk melihat sejarah permainan, Tetapan Permainan untuk mengubah suai tetapan, Kemajuan Permainan untuk melihat kemajuan, dan Keluar untuk keluar dari aplikasi. Ikon tangan yang melambangkan isyarat Bahasa Isyarat Malaysia (BIM) menghiasi menu, menekankan fokus aplikasi untuk mempromosikan pemahaman BIM seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1 Antara Muka Halaman Utama

Rajah 2 ini menunjukkan skrin selepas pengguna menekan butang "Main" dalam menu utama aplikasi BIM Buddy, di mana pengguna boleh memilih modul pembelajaran yang diinginkan. Pilihan modul termasuk Asas BIM untuk pengenalan asas Bahasa Isyarat Malaysia (BIM), Pertuturan Awam untuk kemahiran bertutur awam, Senario Harian untuk situasi harian, dan Kesihatan & Keselamatan yang fokus pada isyarat kesihatan. Teks "Pilih modul anda" di bahagian atas membantu pengguna memahami bahawa mereka perlu memilih salah satu modul untuk meneruskan pembelajaran.



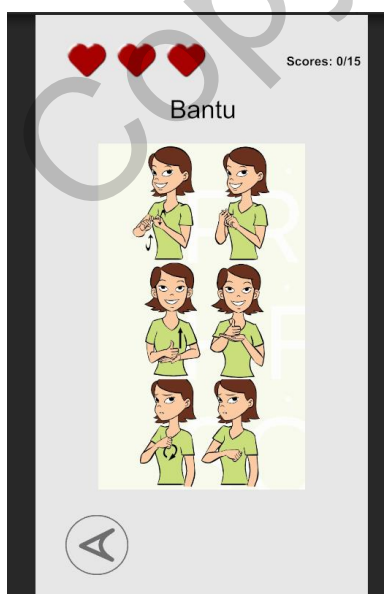
Rajah 2 Antara Muka Pilihan Modul

Antara muka Rajah 3 ini adalah skrin pemilihan mod permainan dalam aplikasi BIM Buddy yang muncul selepas memilih modul pembelajaran. Pengguna boleh memilih antara empat mod permainan: Video Tutorial untuk memahami cara permainan, Time Trail yang menguji kemahiran dalam tempoh masa tertentu, Survival yang mencabar pengguna untuk bertahan selama mungkin dengan nyawa yang terhad, dan Short Game yang menawarkan sesi permainan pendek dan pantas. Teks "Pilih mod permainan" memudahkan pengguna memilih mod untuk meneruskan permainan.

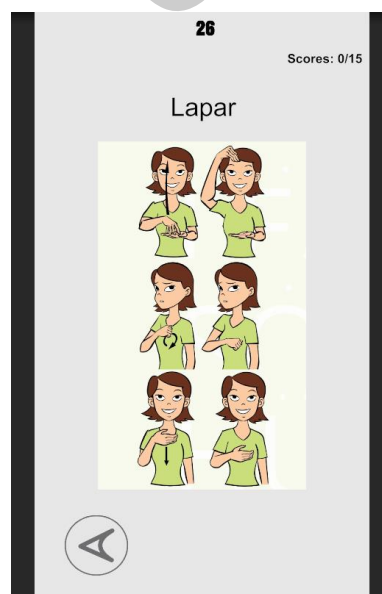


Rajah 3 Antara Muka Pilihan Mod Permainan

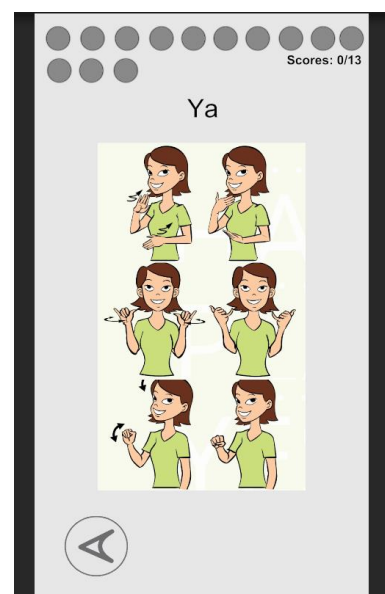
Rajah 4, Rajah 5 dan Rajah 6 ini menunjukkan pelbagai mod permainan dalam aplikasi BIM Buddy, yang direka untuk membantu pengguna mempelajari Bahasa Isyarat Malaysia (BIM) melalui kaedah yang berbeza. Terdapat tiga mod permainan utama: Mod Survival, di mana pengguna perlu menyelesaikan isyarat bagi perkataan "Bantu" sebelum kehabisan tiga nyawa; Mod Time Trail, yang menguji kecepatan pengguna dalam menyelesaikan isyarat "Lapar" dalam tempoh masa yang ditetapkan; dan Mod Short Game, di mana pengguna menyelesaikan isyarat bagi perkataan "Ya" dalam permainan pendek dan pantas. Ketiga-tiga mod ini menyediakan cara yang menyeronokkan dan interaktif untuk memperbaiki kemahiran pengguna dalam BIM.



Rajah 4 Mod Permainan Bertahan

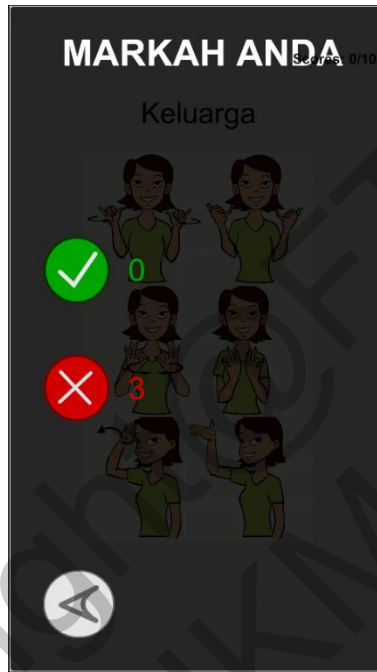


Rajah 5 Mod Percubaan Masa



Rajah 6 Mod Permainan Pendek

Rajah 7 ini menunjukkan skrin tamat permainan dalam aplikasi BIM Buddy, di mana skor pengguna dipaparkan. Skor pengguna ditunjukkan sebagai 0/10, dengan tanda hijau (✓) menunjukkan bilangan isyarat yang diselesaikan dengan betul (0) dan tanda merah (X) menunjukkan bilangan isyarat yang salah (3). Teks "MARKAH ANDA" di bahagian atas memberikan maklum balas jelas tentang prestasi pengguna. Butang kembali di bahagian bawah membolehkan pengguna kembali ke skrin sebelumnya atau memulakan semula permainan. Antara muka ini membantu pengguna memahami pencapaian mereka dalam mempelajari Bahasa Isyarat Malaysia (BIM).

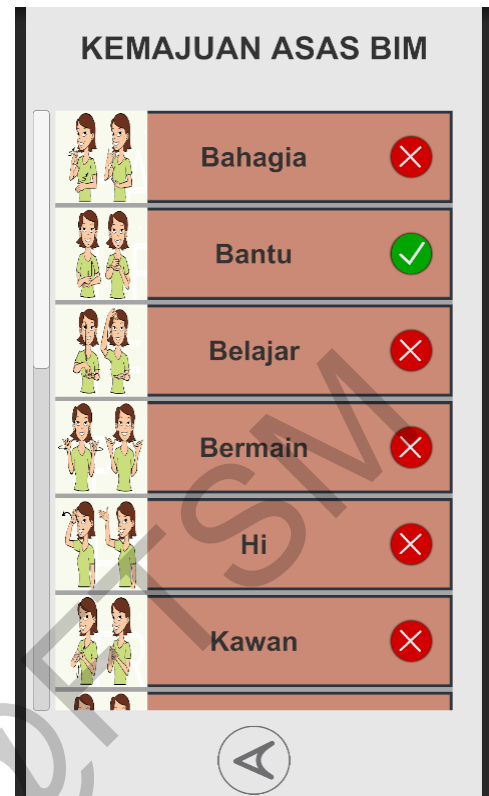


Rajah 7 Antara Muka Skor

Rajah 8 ini menunjukkan skrin yang muncul selepas pengguna menekan butang kuning "Sejarah" dalam menu utama aplikasi BIM Buddy. Pada skrin ini, pengguna boleh memilih modul untuk melihat ringkasan permainan mereka. Pilihan modul termasuk Asas BIM, Pertuturan Awam, Senario Harian, dan Kesihatan & Keselamatan. Setiap modul mempunyai penunjuk peratusan kemajuan, contohnya, Asas BIM menunjukkan 20% kemajuan, manakala modul lain masih pada 0%. Teks "Pilih modul untuk lihat ringkasan permainan" di bahagian atas memudahkan pengguna memahami tujuan skrin ini seperti Rajah 8.



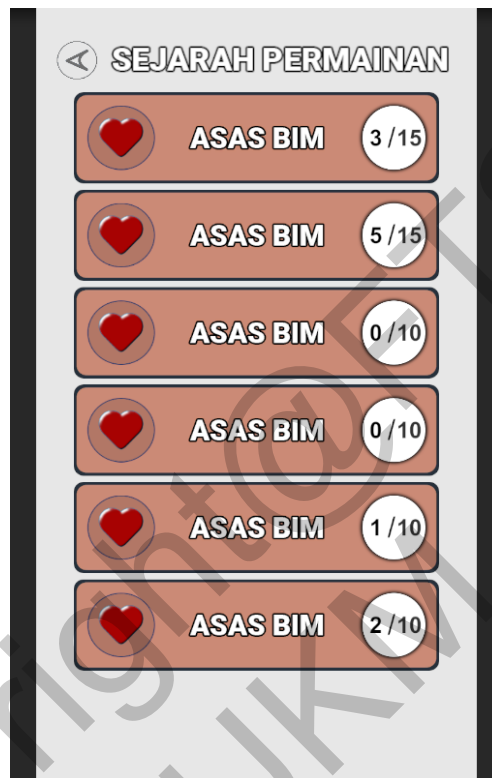
Rajah 8 Antara Muka Sejarah



Rajah 9 Antara Muka Kemajuan

Rajah 9 ini menunjukkan kemajuan pengguna dalam modul Asas BIM selepas memilihnya daripada skrin ringkasan permainan. Setiap baris mewakili perkataan yang dipelajari seperti "Bahagia," "Bantu," "Belajar," "Bermain," "Hi," dan "Kawan," bersama dengan gambar isyarat yang berkaitan. Tanda semak hijau (✓) menunjukkan bahawa pengguna telah meneka isyarat dengan betul, seperti yang ditunjukkan untuk perkataan "Bantu." Tanda silang merah (X) menunjukkan bahawa pengguna belum meneka isyarat dengan betul untuk perkataan-perkataan lain. Teks "KEMAJUAN ASAS BIM" di bahagian atas membantu pengguna memahami bahawa ini adalah ringkasan kemajuan mereka dalam modul tersebut.

Apabila pengguna menekan butang "Sejarah" pada skrin utama, antara muka seperti Rajah 10 memaparkan sejarah permainan pengguna dalam modul Asas BIM. Setiap baris menunjukkan percubaan pengguna dalam modul tersebut, dengan ikon hati melambangkan mod Survival. Skor ditunjukkan dalam bentuk nisbah, contohnya, 3/15 menunjukkan pengguna telah mendapat 3 jawapan betul daripada 15 percubaan dalam satu sesi permainan. Teks "SEJARAH PERMAINAN" di bahagian atas membantu pengguna memahami bahawa ini adalah ringkasan sejarah prestasi mereka dalam permainan BIM Buddy.



Rajah 10 Antara Muka Sejarah

Apabila pengguna menekan butang "Tetapan" pada skrin utama, antara muka dalam Rajah 11 muncul untuk memberikan pilihan kepada pengguna untuk menetapkan semula kemajuan permainan mereka. Terdapat butang besar yang berlabel "RESET PERKEMBANGAN" yang membolehkan pengguna memulakan semula semua kemajuan dan rekod permainan mereka dari awal. Ikon kembali di bahagian atas kiri membolehkan pengguna kembali ke skrin tetapan atau skrin utama tanpa menetapkan semula kemajuan. Teks dan butang yang besar memastikan fungsi ini jelas dan mudah difahami oleh pengguna.



Rajah 11 Antara Muka Tetap

Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh wakil pengguna dan pihak berkepentingan untuk memastikan aplikasi yang dibangunkan mampu menyediakan fungsi yang diperlukan sebelum ia dikeluarkan kepada umum. Tujuan pengujian kebolehgunaan adalah untuk menilai kebolehgunaan sistem, mengumpul data kuantitatif, dan menilai kepuasan pengguna.

Pemerhatian yang dibuat direkodkan dalam Google Form berdasarkan aspek seperti mudah belajar, kecekapan, mudah ingat, ralat dan kepuasan keseluruhan dengan aplikasi. Jadual 2 menunjukkan keputusan penilaian kebolehgunaan bagi setiap aspek berikut.

Jadual 2 Keputusan Penilaian Kebolehgunaan

No	Item	
Mudah Belajar		
1	Saya bayang kebanyakan orang akan belajar menggunakan aplikasi BIM Buddy dengan cepat.	3.80
2	Saya perlu mempelajari banyak perkara sebelum dapat mula menggunakan aplikasi BIM Buddy.	2.60
3	Saya rasa mudah untuk belajar menggunakan aplikasi BIM Buddy.	3.70
4	Saya rasa arahan atau panduan dalam aplikasi BIM Buddy mudah difahami.	3.30
5	Saya tidak memerlukan masa yang lama untuk memahami fungsi asas dalam aplikasi BIM Buddy.	3.60

Min Keseluruhan		3.40
Kecekapan		
1	Saya mendapati pelbagai fungsi dalam aplikasi BIM Buddy disepadukan dengan baik.	3.50
2	Saya dapat menyelesaikan tugas menggunakan aplikasi BIM Buddy selepas mempelajarinya.	4.00
3	Aplikasi BIM Buddy membantu saya menyelesaikan tugas dengan lebih efisien.	3.00
4	Fungsi dalam aplikasi BIM Buddy disusun dengan baik untuk penggunaan yang efisien.	3.70
Min Keseluruhan		3.55
Mudah Ingat		
1	Saya mengingati cara menggunakan aplikasi BIM Buddy selepas tidak menggunakannya untuk beberapa waktu.	3.50
2	Saya perlu mempelajari semula apabila kembali menggunakan aplikasi BIM Buddy selepas sekian lama.	2.20
3	Saya merasa yakin menggunakan semula aplikasi BIM Buddy selepas beberapa waktu tidak menggunakannya.	3.50
Min Keseluruhan		3.07
Ralat		
1	Saya mendapati aplikasi BIM Buddy terlalu rumit.	2.40
2	Saya rasa terdapat terlalu banyak ketidakselarasan dalam aplikasi BIM Buddy.	2.00
3	Saya mendapati aplikasi BIM Buddy sangat membebankan untuk digunakan.	2.40
4	Saya menghadapi ralat semasa menggunakan aplikasi BIM Buddy dengan kerap.	2.10
5	Saya boleh membetulkan ralat dengan mudah tanpa bantuan.	2.70
6	Mesej ralat dalam aplikasi BIM Buddy jelas dan membantu.	3.30
Min Keseluruhan		2.48
Kepuasan		
1	Saya rasa saya akan kerap menggunakan aplikasi BIM Buddy.	3.10
2	Saya rasa aplikasi BIM Buddy mudah digunakan.	3.80
3	Saya rasa saya memerlukan sokongan teknikal untuk menggunakan aplikasi BIM Buddy.	1.90
4	Saya rasa sangat yakin menggunakan aplikasi BIM Buddy.	4.00
5	Ciri ciri yang disediakan dalam aplikasi memenuhi keperluan saya.	3.70
6	Aplikasi BIM Buddy memenuhi jangkaan saya.	3.80
7	Saya berpuas hati menggunakan aplikasi BIM Buddy.	3.50
Min Keseluruhan		3.40

Jadual 3 menunjukkan min keseluruhan bagi setiap aspek. Min bagi aspek Mudah Belajar (min = 3.40), Mudah Ingat (min = 3.07), Ralat (min = 2.48), dan Kepuasan (min = 3.40) menunjukkan tahap skor sederhana, manakala min bagi aspek Kecekapan (3.55) juga berada pada tahap skor sederhana mengikut Jadual 1.

Jadual 3 Min Keseluruhan Aspek

No	Aspek	Min	Interpretasi
1	Mudah Belajar	3.40	Sederhana
2	Kecekapan	3.55	Sederhana
3	Mudah Ingat	3.07	Sederhana
4	Ralat	2.48	Sederhana
5	Kepuasan	3.40	Sederhana

Jadual 4 menunjukkan min penilaian kebolegunaan. Min keseluruhan aspek menunjukkan berada pada tahap skor sederhana (min = 3.18).

Jadual 4 Min Penilaian Kebolegunaan

No	Aspek	Min	Interpretasi
1	Mudah Belajar	3.40	Sederhana
2	Kecekapan	3.55	Sederhana
3	Mudah Ingat	3.07	Sederhana
4	Ralat	2.48	Sederhana
5	Kepuasan	3.40	Sederhana
Min Keseluruhan		3.18	Sederhana

Secara keseluruhan, penilaian kebolegunaan menunjukkan bahawa aplikasi ini menunjukkan prestasi yang cemerlang dalam aspek mudah belajar, mudah ingat, ralat dan kepuasan, dengan min keseluruhan penilaian berada pada tahap skor tinggi (min = 3.18). Dengan penambahbaikan dalam aspek kecekapan, aplikasi ini berpotensi untuk berfungsi dengan lebih baik dan responsif dalam pelbagai keadaan penggunaan, menjadikannya alat yang lebih berkesan dan memuaskan bagi pengguna.

Cadangan Penambahbaikan

Selepas menjalankan kajian yang menyeluruh, cadangan untuk menambahbaik aplikasi BIM Buddy pada masa hadapan adalah dengan menambahkan fungsi log masuk automatik untuk memudahkan akses pengguna. Selain itu, mengembangkan aplikasi ini dengan pangkalan data setempat supaya dapat berfungsi tanpa capaian internet juga akan memberikan manfaat besar. Penerapan fungsi kawalan penggunaan masa dapat membantu mengelakkan ketagihan pengguna. Tambahan pula, menambahkan lebih banyak modul interaktif akan meningkatkan pengalaman pembelajaran pengguna. Menggunakan teknologi AR/VR juga boleh dipertimbangkan untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam dan menyeluruh. Akhir sekali, pencirian kandungan pembelajaran untuk memenuhi keperluan individu pengguna adalah penting untuk memastikan aplikasi ini terus relevan dan berkesan.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, aplikasi ini telah berjaya dibangunkan dengan menggunakan data yang telah dikaji dan diperolehi. Objektif kajian dan keperluan yang telah ditetapkan sebelum ini telah berjaya dicapai. Walaupun terdapat beberapa halangan, ia berjaya diatasi menggunakan pelbagai cara. Diharapkan aplikasi ini dijadikan titik kajian untuk kajian lain pada masa hadapan.

Kekuatan Aplikasi

Kekuatan aplikasi BIM Buddy adalah seperti berikut. Pertama, elemen multimedia yang diterapkan dalam aplikasi ini berjaya menarik minat pengguna dan meningkatkan interaksi mereka dengan kandungan pembelajaran. Kedua, penggunaan sistem gamifikasi seperti sistem lencana, ganjaran, dan papan peringkat telah terbukti dapat meningkatkan motivasi pengguna untuk terus belajar dan berinteraksi dengan aplikasi. Ketiga, reka bentuk antara muka pengguna (UI) yang mesra pengguna serta ciri kebolehaksesan yang baik memastikan bahawa aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah oleh pelbagai jenis pengguna termasuk mereka yang mempunyai keperluan khas.

Kelemahan Aplikasi

Kelemahan aplikasi BIM Buddy pula termasuk beberapa aspek. Pertama, kerumitan penggunaan di mana beberapa pengguna mendapati aplikasi ini kompleks pada awal penggunaan, yang mungkin menjejaskan pengalaman mereka. Kedua, terdapat ketidakselarasan dalam beberapa fungsi aplikasi yang memerlukan penambahbaikan untuk memastikan semua fungsi beroperasi dengan betul dan konsisten. Ketiga, keperluan sokongan teknikal adalah jelas kerana beberapa pengguna memerlukan bantuan teknikal untuk menggunakan aplikasi ini dengan berkesan, yang menunjukkan bahawa ada ruang untuk memperbaiki panduan penggunaan dan sokongan pelanggan.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur kehadiran Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan rahmat-Nya, saya dapat menyiapkan perancangan projek bagi BIM Buddy.

Ucapan terima kasih tidak terhingga saya berikan kepada penyelia saya, Dr. Zurina Binti Muda atas bantuan, bimbingan dan tunjuk ajar sepanjang pelaksanaan projek ini.

Tidak dilupakan juga, ucapan terima kasih kepada keluarga terutamanya kepada ayah Kamaruzzaman bin Mohd Nor dan ibu Ramlah Binti Hussain yang sentiasa mendoakan dan memberi dorongan untuk menyiapkan projek ini.

Terima kasih khas juga kepada para pensyarah, rakan-rakan seperjuangan multimedia dan mereka yang membantu secara langsung atau tidak dalam menyiapkan projek ini.

RUJUKAN

- Dyer, R. (2015). A conceptual framework for gamification measurement. *Gamification in education and business*, 47-66. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-10208-5_3 [26 Disember 2023]
- Ee, L. W. S., Ramachandiran, C. R., & Logeswaran, R. (2020, December). Real-Time Sign Language Learning System. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1712, No. 1, p. 012011). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1712/1/012011/pdf> Oktober 2023]
- Habidin, N. F., Chik, T. W. T., Ong, S. Y. Y., Muhamad, U. A., Fuzi, N. M., & Malim, T. ISU DAN CABARAN DALAM PENDIDIKAN: STRATEGI DAN INOVASI. https://www.researchgate.net/profile/Nurul-Fadly-%20Habidin/publication/361982890_Isu_dan_Cabaran_dalam_Pendidikan_Strategi_dan_%20Inovasi/links/6%20c9b7d3e2a5013989057d05/Isu-dan-Cabaran_dalam_%20Pendidikan-Strategi-dan-Inovasi.pdf [26 Oktober 2023]
- Hanson, M. D. (2000). The client/server architecture. In *Server Management* (pp. 17-28). Auerbach. https://books.google.com.my/books?hl=en&lr=&id=Y9q_i_HGtAAC&oi=fnd&pg=PA3&dq=client+server+architecture&ots=4FmNkxYn1T&sig=xHTSuzvFDxr1TKNB7ZYhlA8pCvc&redir_esc=y#v=onepage&q=client%20server%20architecture&f=false [27 Disember 2023]
- Hermawan, S., & Amirullah, A. (2016). *Metode penelitian bisnis pendekatan kuantitatif & kualitatif*. <http://eprints.umsida.ac.id/6233/1/Buku%20Metpen%20Sigit%20dan%20Amirullah.pdf> [26 Oktober 2023]

- Khedif, L. Y. B., Engkamat, A., & Jack, S. (2014). The evaluation of users' satisfaction towards the multimedia elements in a courseware. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 123, 249-255. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814014591> [1 November 2023]
- Kolodny, O., Edelman, S., & Lotem, A. (2014). The evolution of continuous learning of the structure of the environment. *Journal of the Royal Society Interface*, 11(92), 20131091. <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsif.2013.1091> [1 November 2023]
- Poizner, H., Bellugi, U., & Tweney, R. D. (1981). Processing of formational, semantic, and iconic information in American sign language. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7(5), 1146. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.01433/full> [1 November 2023]
- Rafael, R. C. J., Cinthia, M. L., Genaro, R. M., Antonio, O. C. J., & Jaime, M. A. (2016). Raise awareness in society about deafness: A proposal with Learning Objects and Scenarios. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 228, 575-581. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281631014X> [1 November 2023]
- Schöbel, S. M., Janson, A., & Söllner, M. (2020). Capturing the complexity of gamification elements: a holistic approach for analysing existing and deriving novel gamification designs. *European Journal of Information Systems*, 29(6), 641-668. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0960085X.2020.1796531> [25 Disember 2023]
- Takdir, M. (2017). Kepomath Go 'Penerapan Konsep Gamifikasi Dalam Pembelajaran Matematika Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa'. *Penelitian Pendidikan INSANI*, 20(1), 1-6. <https://core.ac.uk/download/pdf/304778625.pdf> [26 Oktober 2023]

Muhammad Iman Bin Kamaruzzaman (A188639)

Dr. Zurina Binti Muda

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia