

APLIKASI MUDAH ALIH PEMBELAJARAN BAHASA ISYARAT

ZARIFA HANI BINTI ZULKARNAIN

HAZURA MOHAMED

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

ABSTRAK

Komunikasi interpersonal adalah rutin harian yang penting bagi individu, dengan bahasa Melayu berfungsi sebagai perantara komunikasi utama di Malaysia, merentasi sempadan etnik dan agama. Walau bagaimanapun, sistem komunikasi bagi Orang Kurang Upaya (OKU) khususnya mereka yang mengalami masalah pertuturan dan pendengaran, berbeza dengan ketara, menggunakan bahasa isyarat dalam kehidupan seharian. Kekurangan kesedaran tentang bahasa isyarat dalam kalangan masyarakat Malaysia menghalang komunikasi berkesan dengan OKU, menyebabkan ketidakefisienan dalam pertukaran informasi dan pemahaman. Oleh itu, kajian ini membangunkan aplikasi mudah alih pembelajaran bahasa isyarat dengan tujuan untuk memudahkan komunikasi antara OKU dan masyarakat Malaysia. Aplikasi ini merangkumi pelbagai fungsi termasuk pembelajaran bahasa isyarat, carian bahasa isyarat, kegemaran bahasa isyarat, dan pengejaan bahasa isyarat. Ia juga mengandungi unsur teks, grafik dan video untuk menarik minat pengguna dalam mempelajari bahasa isyarat. Kajian ini menggunakan Model Air Terjun dalam pembangunan aplikasi, memastikan setiap fasa—perancangan, analisis, reka bentuk, implementasi dan pengaturcaraan, interaksi, dan pengujian—dilakukan dengan teliti sebelum meneruskan ke fasa seterusnya. Semakan menyeluruh dijalankan pada setiap akhir fasa untuk memastikan ketepatan dan kesiediaan projek. Pembangunan aplikasi ini menggunakan perisian Android Studio dan Firebase sebagai pangkalan data untuk menyimpan segala data berkaitan aplikasi. Aplikasi yang telah siap dibangunkan telah diuji oleh pengguna sebenar dan mendapat komen positif. Aplikasi yang siap dibangunkan telah diuji oleh pengguna sebenar dan mendapat komen positif. Diharapkan hasil pembangunan ini dapat menarik minat masyarakat untuk mempelajari dan memahami bahasa isyarat dengan lebih mendalam, seterusnya membantu mereka berkomunikasi dengan golongan OKU.

PENGENALAN

Berdasarkan rekod Jabatan Kebajikan Masyarakat (2023), dianggarkan terdapat 4.7 juta orang kurang upaya (OKU) di Malaysia manakala jumlah rasmi OKU yang berdaftar adalah 560,000. Angka ini menunjukkan bahawa golongan OKU merupakan sebahagian besar daripada populasi negara. OKU merangkumi individu yang mengalami kekurangan fizikal,

mental, intelektual atau deria jangka panjang, yang menghalang mereka daripada berinteraksi secara penuh dengan masyarakat (Nur Diyana Mohd Khalil et al. 2022). Kekurangan ini menyukarkan mereka untuk menjalani kehidupan yang sempurna dan memerlukan sokongan dalam kehidupan harian. Salah satu usaha untuk membantu golongan OKU dalam aspek komunikasi adalah dengan mempelajari bahasa isyarat. Bahasa Isyarat Malaysia (BIM), adalah bahasa utama untuk OKU pendengaran di Malaysia, seperti yang dinyatakan oleh Lim (2006). Penggunaan bahasa isyarat memudahkan komunikasi dan memberi peluang kepada OKU untuk meluahkan perasaan, pendapat dan idea mereka. Kemahiran berbahasa isyarat membolehkan masyarakat memahami isyarat yang dilakukan oleh OKU dengan mudah. Kemahiran ini penting, terutama bagi golongan belia di Malaysia yang sering terlibat dalam aktiviti khidmat masyarakat bersama OKU. Aktiviti ini secara tidak langsung memperkukuhkan komunikasi antara masyarakat dan OKU. Oleh itu, mempelajari bahasa isyarat adalah satu kemahiran yang bermanfaat dan boleh dipelajari oleh masyarakat untuk meningkatkan interaksi dengan golongan OKU.

Perkembangan teknologi semasa menyediakan peluang baharu untuk mempelajari bahasa isyarat dengan cara moden. Melalui telefon pintar, bahasa isyarat boleh dipelajari dengan mudah pada bila-bila masa dan di mana sahaja. Penggunaan telefon pintar yang dilengkapi dengan akses internet dan kemudahan digital interaktif merupakan medium yang berkesan untuk pembelajaran (Mardian Shah Omar & Mashrom Muda 2019). Ini memberi manfaat kepada kedua-dua golongan OKU dan masyarakat umum, memandangkan komunikasi adalah aspek penting dalam kehidupan harian.

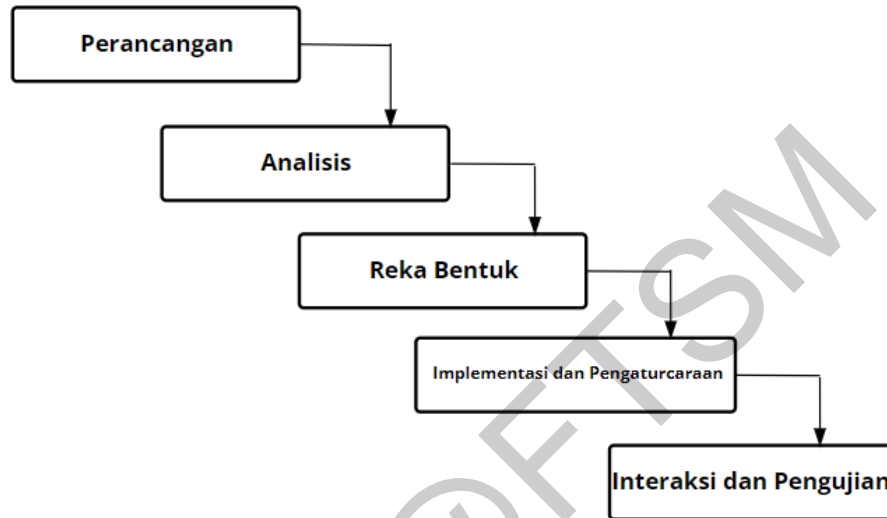
Komunikasi merujuk kepada proses berkongsi pendapat, maklumat, dan perasaan antara manusia. Hubungan yang baik dan berkesan memerlukan komunikasi yang inklusif, iaitu komunikasi yang melibatkan semua pihak, tanpa mengira golongan biasa atau OKU. Sifat inklusif ini membolehkan golongan OKU berintegrasi dalam masyarakat dan memahami maklumat yang disampaikan dengan identiti lain.

Sistem komunikasi bagi golongan OKU, khususnya yang mengalami masalah percakapan dan pendengaran, berbeza daripada golongan biasa kerana mereka menggunakan bahasa isyarat dalam kehidupan seharian. Untuk memastikan komunikasi yang berkesan dengan golongan OKU, golongan biasa perlu memahami bahasa isyarat. Oleh itu, pembelajaran bahasa isyarat melalui teknologi adalah disarankan untuk meningkatkan interaksi antara masyarakat Malaysia dan golongan OKU.

METODOLOGI KAJIAN

Kaedah yang digunakan dalam proses pembangunan adalah berkonsepkan Model Air Terjun. Model ini terdiri daripada beberapa fasa (rujuk Rajah 1) di mana setiap fasa perlu diselesaikan sepenuhnya sebelum beralih ke fasa seterusnya. Pada akhir setiap fasa, ulasan atau komen disertakan untuk memastikan projek dijalankan dengan betul dan menentukan sama ada ia boleh meneruskan ke fasa seterusnya. Model Air Terjun adalah model yang ringkas dan mudah

difahami. Dalam setiap fasa, proses kajian yang spesifik dijalankan untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik tanpa kegagalan.



Rajah 1 Model Air Terjun

Fasa perancangan

Tujuan utama fasa ini adalah untuk memilih dan menentukan tajuk projek yang sesuai. Tajuk projek yang dipilih, iaitu aplikasi mudah alih pembelajaran bahasa isyarat, diulas secara terperinci dengan menekankan beberapa aspek penting seperti pengenalan dan ciri-ciri aplikasi. Bagi memastikan aplikasi komunikasi ini berfungsi dengan baik, pengumpulan maklumat melalui pelbagai kaedah, khususnya berkaitan dengan topik komunikasi, adalah digalakkan.

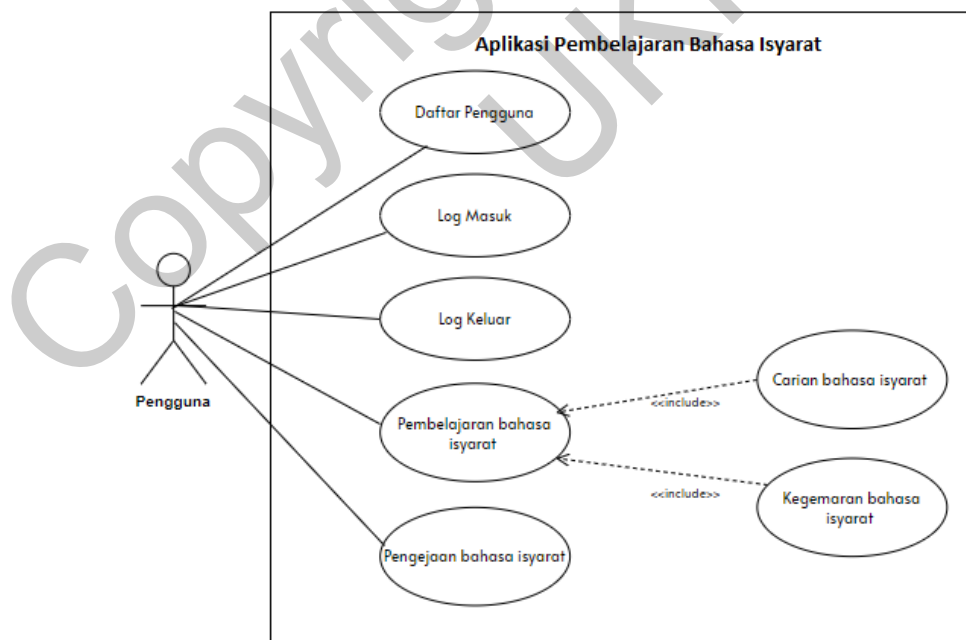
Fasa analisis

Melalui fasa ini, aplikasi yang dibangunkan dibandingkan dengan aplikasi lain untuk mendapatkan maklumat yang lebih jelas serta mengenal pasti sebarang pengurangan dan penambahbaikan yang diperlukan. Aplikasi pembelajaran yang sedia ada di *Play Store* atau *App Store* dianalisis untuk menilai kelebihan dan kelemahan masing-masing. Jadual 1 menunjukkan rumusan perbandingan antara aplikasi yang dibangunkan dengan aplikasi sedia ada. Rumusan perbandingan ini membantu menentukan dan menguatkan lagi ciri-ciri yang sesuai untuk aplikasi komunikasi inklusif yang dibangunkan.

Jadual 1 Perbandingan aplikasi dibangunkan dengan aplikasi sedia ada

Aspek	Pocket Sign	ASL	Bright BSL	MyBSyarat
Sistem Operasi	Android IOS	IOS	Android IOS	Android
Bayaran	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
Pengubahan teks kepada bahasa isyarat	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
Bahasa	Bahasa Inggeris	Bahasa Inggeris	Bahasa Inggeris	Bahasa Melayu
Imej	Ya	Ya	Ya	Ya
Video	Ya	Tidak	Ya	Ya

Selain itu, fasa analisis membolehkan penentuan fungsi, spesifikasi dan keperluan aplikasi. Kaedah analisis elisitasi digunakan untuk mendapatkan spesifikasi keperluan pengguna terhadap aplikasi ini. Dalam analisis ini, beberapa soalan berkaitan aplikasi dan keperluan pengguna dijawab oleh responden melalui *Google Form*. Rajah 2 menunjukkan kes guna yang memaparkan aktor, iaitu pengguna, yang terlibat dengan fungsi-fungsi dalam aplikasi. Fungsi-fungsi ini dipilih dan ditetapkan berdasarkan maklum balas responden melalui analisis elisitasi.



Rajah 2 Kes guna aplikasi

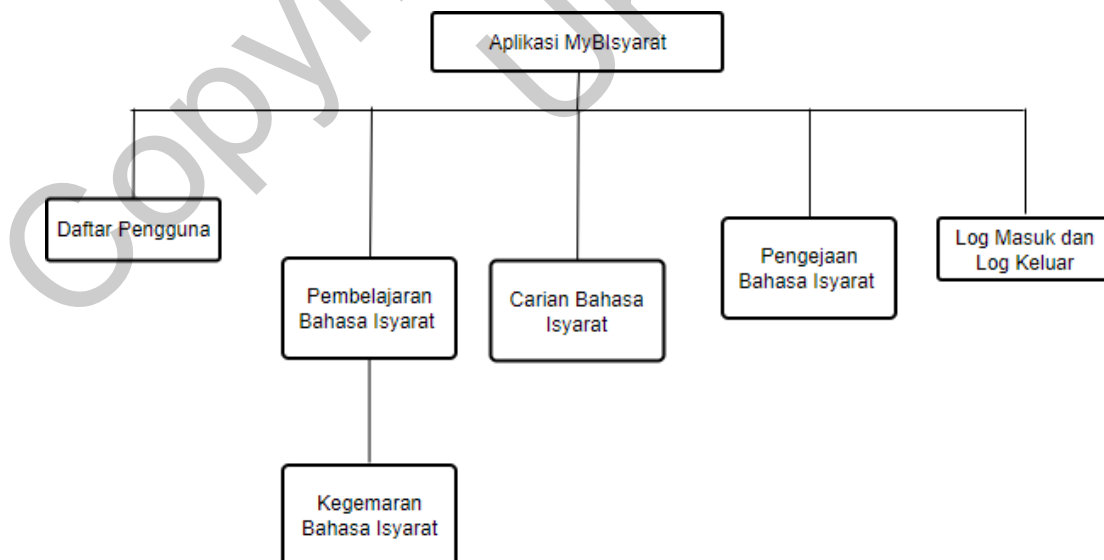
Fasa reka bentuk

Fasa ini bertujuan untuk membangunkan seni bina, pangkalan data, antara muka dan komponen lain yang berkaitan berdasarkan analisis aplikasi. Proses mereka bentuk antara muka dan seni bina aplikasi adalah sangat penting untuk memastikan keselesaan pengguna semasa menggunakan aplikasi ini. Untuk aplikasi pembelajaran ini, seni bina aplikasi akan direka bentuk mengikut kesesuaian mod pembelajaran dan pengajaran agar mesra pengguna. Sistem arkitek Pelanggan-Pelayan digunakan dalam fasa reka bentuk seni bina di mana sistem ini mempunyai banyak kelebihan dan sesuai untuk pembangunan aplikasi komunikasi. Antaranya, sistem ini membenarkan lebih daripada satu pengguna mengakses pangkalan data dan menyimpan data dalam jumlah yang banyak secara serentak. Rajah 3 menunjukkan model Pelanggan-Pelayan yang digunakan.



Rajah 3 Model Pelanggan-Pelayan

Selain itu, fasa ini membolehkan keperluan perisian dan perkakasan ditentukan untuk membentuk keseluruhan seni bina aplikasi. Oleh kerana aplikasi ini dikhususkan untuk golongan belia, maklum balas daripada mereka dikumpulkan sebagai rujukan untuk melengkapkan fasa ini. Rajah 4 menunjukkan carta hierarki modul yang digunakan untuk mengelaskan secara ringkas modul-modul dalam aplikasi.



Rajah 4 Carta hierarki modul

Fasa implementasi dan pengaturcaraan

Dalam fasa ini, aplikasi dibangunkan menggunakan Android Studio dengan Java dan Firebase sebagai pangkalan data. Fungsi utama seperti pembelajaran, carian, kegemaran, dan pengejaan bahasa isyarat dibangunkan dan diuji untuk memastikan prestasi yang baik.

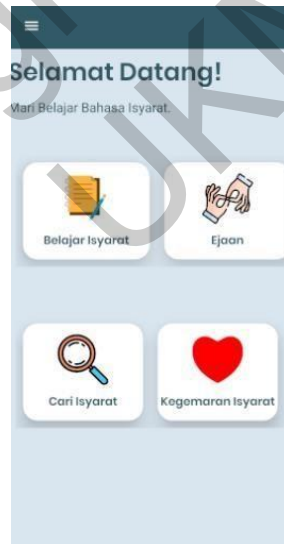
Fasa interaksi dan pengujian

Pengujian aplikasi dijalankan untuk memastikan ia memenuhi objektifnya. Aplikasi yang siap diuji oleh golongan belia untuk mengesan dan membaiki sebarang masalah. Pengujian melibatkan ujian fungsian dan bukan fungsian. Maklum balas daripada golongan belia diterima untuk melakukan penambahbaikan dan perubahan mengikut keperluan mereka.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

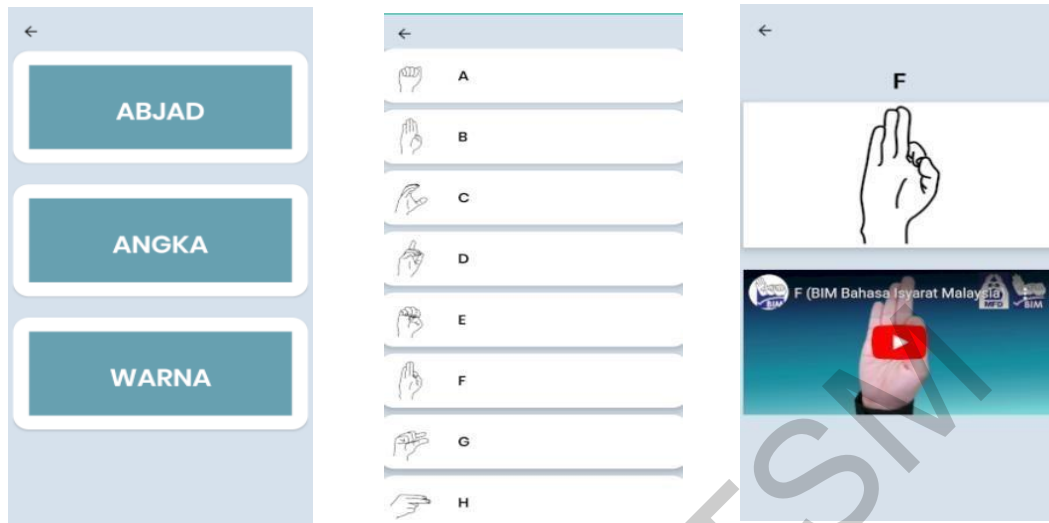
Aplikasi Pembelajaran Bahasa Isyarat telah berjaya dibangunkan dan dokumentasi lengkap. Pembangunan menggunakan *Android Studio* dan bahasa pengaturcaraan *Java* dengan *Firebase* sebagai pangkalan data.

Pengguna perlu mendaftar akaun dengan emel dan kata laluan dan boleh log masuk selepas pendaftaran berjaya. Halaman utama aplikasi akan dipaparkan selepas log masuk. Rajah 5 menunjukkan halaman utama yang memaparkan fungsi utama aplikasi.



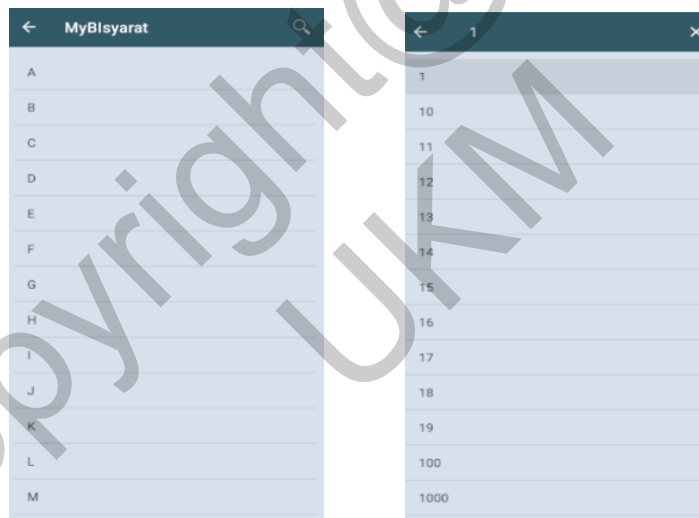
Rajah 5 Halaman utama aplikasi

Apabila pengguna menekan “Belajar Isyarat”, beberapa antara muka akan dipaparkan. Pengguna boleh memilih kategori isyarat yang ingin dipelajari. Selepas memilih kategori, aplikasi akan menunjukkan kelas bagi kategori tersebut. Pengguna boleh memilih kelas dalam kategori untuk melihat gambar dan video panduan isyarat. Rajah 6 menunjukkan antara muka bagi fungsi “Belajar Isyarat”.



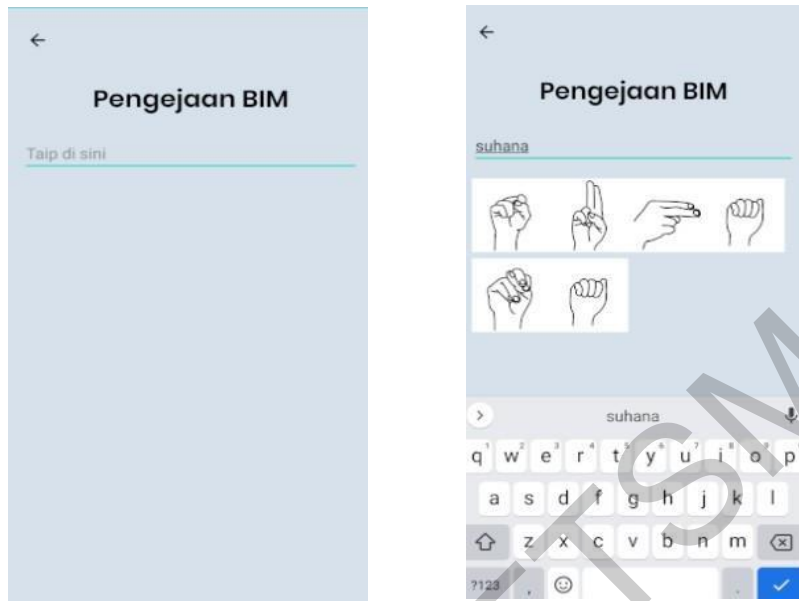
Rajah 6 Antara fungsi belajar isyarat

Selain “Belajar Isyarat”, pengguna boleh mencari isyarat menggunakan “Carian Isyarat”. Pengguna hanya perlu menaip kata kunci, dan aplikasi akan memaparkan perkataan yang dicari. Rajah 7 menunjukkan antara muka fungsi “Carian Isyarat”.



Rajah 7 Antara muka carian isyarat

Untuk perkataan seperti kata nama khas yang tidak mempunyai isyarat tersendiri, pengguna boleh menggunakan fungsi “Ejaan”. Dengan memilih “Ejaan”, pengguna boleh menaip perkataan dan melihat syarat huruf demi huruf. Rajah 8 menunjukkan antara muka fungsi “Ejaan”.



Rajah 8 Antara muka ejaan

Pengujian Kebolegunaan

Pengujian kebolegunaan dijalankan kepada 46 pengguna dari pelbagai umur untuk mendapatkan maklum balas mengenai aplikasi MyBIsyarat. Faktor yang dinilai termasuk keberkesanan, kualiti antara muka dan kualiti maklumat. Maklum balas dikumpulkan melalui *Google Form* menggunakan *System Usability Scale (SUS)*, di mana responden menilai soalan pada skala 1 hingga 5 (1: Sangat Tidak Setuju, 5 : Sangat Setuju). SUS merupakan kaedah kukuh untuk menilai kebolegunaan dari perspektif pengguna (Brookes, 2013).

Keupayaan kebolegunaan aplikasi diukur dengan menganalisis pendapat pengguna. Skor purata untuk setiap faktor dikira dan diinterpretasikan menggunakan jadual interpretasi skor purata (Jadual 2) oleh Nunnally dan Bernstein (1994), yang membolehkan penilaian tahap kebolegunaan berdasarkan skor purata.

Jadual 2 Jadual Interpretasi Skor Purata

Skor Purata	Interpretasi Skor Purata
1.00 – 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana Rendah
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

a) **Keberkesanan**

Jadual 3 menunjukkan keputusan purata ujian keberkesanan berdasarkan sembilan soalan. Purata keseluruhan pengujian kebolegunaan adalah 3.85, menunjukkan tahap sederhana tinggi. Ini menunjukkan bahawa pengguna berpuas hati dengan keberkesanan aplikasi MyBIsyarat.

Jadual 3 Analisis Statistik Pengujian Keberkesanan

Soalan	Purata
Saya berpendapat saya akan kerap menggunakan aplikasi ini sebagai tujuan mempelajari bahasa isyarat.	4.48
Saya dapati aplikasi ini tidak rumit.	4.57
Aplikasi ini mudah digunakan.	4.50
Saya memerlukan bantuan orang lain untuk menggunakan aplikasi ini.	2.57
Semua fungsi dalam aplikasi ini diintegrasikan dengan baik.	4.52
Saya berpendapat bahawa pengguna lain dapat mempelajari cara menggunakan aplikasi ini dengan cepat.	4.57
Saya berasa yakin ketika menggunakan aplikasi ini.	4.54
Aplikasi ini sukar digunakan.	2.26
Saya perlu belajar banyak perkara sebelum dapat menggunakan aplikasi ini.	2.61
Purata Keseluruhan	3.85

b) **Kualiti Antara Muka**

Jadual 4 menunjukkan purata keputusan ujian kualiti antara muka berdasarkan enam soalan. Purata keseluruhan adalah 4.47, menunjukkan tahap kualiti antara muka ini yang tinggi. Ini menunjukkan bahawa pengguna berpuas hati dengan antara muka aplikasi.

Jadual 4 Analisis Statistik Pengujian Kualiti Antara Muka

Soalan	Purata
Antara muka aplikasi ini menyenangkan.	4.52
Penggunaan warna yang sesuai.	4.37
Susunan antara muka aplikasi adalah teratur.	4.34
Saya suka menggunakan antara muka aplikasi ini.	4.52
Penempatan butang dan elemen navigasi adalah sesuai dan baik.	4.52
Saya berpuas hati dengan keseluruhan antara muka aplikasi ini.	4.52
Purata Keseluruhan	4.47

c) Kualiti Maklumat

Jadual 5 menunjukkan purata keputusan pengujian kualiti maklumat berdasarkan lima soalan. Purata keseluruhan adalah 4.43, menunjukkan tahap tinggi. Ini menunjukkan pengguna bersetuju bahawa maklumat yang dipaparkan adalah jelas dan tepat.

Jadual 5 Analisis Statistik Pengujian Kualiti Maklumat

Soalan	Purata
Aplikasi ini memaparkan mesej ralat yang jelas untuk memberitahu saya bagaimana untuk menyelesaikan masalah.	4.28
Maklumat seperti pembelajaran isyarat yang dipaparkan adalah jelas.	4.52
Aplikasi ini memudahkan saya untuk mencari maklumat yang diperlukan.	4.46
Maklumat adalah berkesan dalam membantu saya mempelajari bahasa isyarat.	4.46
Purata Keseluruhan	4.43

Satu soalan terbuka telah ditanya kepada pengguna untuk mendapatkan komen mereka terhadap aplikasi MyBIsyarat. Jadual 6 memaparkan beberapa komen positif yang diterima daripada soal selidik tersebut. Komen ini menunjukkan bahawa pengguna mendapati aplikasi ini mudah difahami, menarik, dan sesuai untuk pelbagai peringkat umur.

Jadual 6 Komen Positif Pengguna

Komen Positif
Fungsi aplikasi mudah difahami
Aplikasi menarik untuk pelajar Bahasa Isyarat
Aplikasi mudah digunakan untuk pelbagai peringkat umur

KESIMPULAN

Aplikasi MyBIsyarat berjaya memenuhi objektifnya dengan memberikan pendedahan meluas kepada masyarakat mengenai bahasa isyarat, sama ada secara sedar atau tidak sedar. Aplikasi ini memudahkan masyarakat untuk mempelajari bahasa isyarat, membolehkan golongan kurang upaya pendengaran dan pertuturan berkomunikasi dengan lebih yakin di khalayak ramai.

Kekuatan Sistem

Aplikasi MyBIsyarat mempunyai beberapa kelebihan berbanding aplikasi lain di pasaran, antaranya:

-Penggunaan Bahasa Melayu: Aplikasi ini sepenuhnya menggunakan Bahasa Melayu, memudahkan masyarakat Malaysia tanpa mengira bangsa untuk menggunakannya.

-Fungsi Pengejaan: Aplikasi ini menyediakan fungsi untuk menukarkan perkataan kepada bahasa isyarat mengikut huruf yang ditaip, satu ciri yang jarang ditemui dalam aplikasi lain. Fungsi ini memudahkan pengguna mempelajari isyarat untuk perkataan yang tidak mempunyai isyarat tersendiri, seperti kata nama khas.

Cadangan Kajian Masa Hadapan

Untuk meningkatkan keberkesanan aplikasi dan pengalaman pengguna, beberapa cadangan boleh dipertimbangkan:

- Integrasi Gamifikasi: Menambah elemen gamifikasi seperti mata ganjaran, tahap pencapaian, lencana, dan cabaran dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan pengguna. Gamifikasi boleh membantu pengguna menilai kemajuan mereka dan memperbaiki penguasaan bahasa isyarat dengan lebih berkesan.

- Peningkatan Ciri Interaktif: Memperkenalkan ciri-ciri interaktif tambahan, seperti kuiz atau permainan pembelajaran, boleh memudahkan proses pembelajaran dan menjadikannya lebih menarik.

Cadangan ini diharap dapat meningkatkan fungsi aplikasi dan memberikan manfaat yang lebih besar kepada pengguna di masa hadapan.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi ucapan terima kasih ditujukan khas kepada Dr Hazura Mohamed selaku penyelia projek akhir tahun saya yang sudi meluangkan masa untuk memberi tunjuk ajar membangunkan projek ini. Selain itu, memberi sokongan, panduan, nasihat dan motivasi kepada saya untuk menyiapkan keseluruhan projek Aplikasi Pembelajaran Bahasa Isyarat ini.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan kepada semua pihak yang terlibat kerana sentiasa memberi bantuan dari segi fizikal dan mental untuk melengkapkan projek ini. Akhir sekali, penghargaan istimewa juga diberikan kepada semua pensyarah Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM) yang telah mengajar saya tanpa penat lelah sepanjang tempoh pengajian dan pembelajaran dari tahun satu sehingga sekarang di Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.

RUJUKAN

Android Knowledge. 2022. Learn & Implement Java. <https://androidknowledge.com/>. [6 November 2023]

Aplikasi ASL .2022.App Store.

<https://apps.apple.com/my/app/asl-american-sign-language/id1196345726>[12 Mac 2024]

Aplikasi Bright BSL Google Play. 2022.Google

Play.<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.toleio.bsl&hl=en&gl=US> [12 Mac 2024]

Aplikasi Pocket Sign Google Play.2020.GooglePlay.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobireactor.signlanguage&hl=en&gl=US> [12 Mac 2024]

Arthur,V. 2023. Developing a language learning app for android.

<https://reintech.io/blog/developing-language-learning-app-android> [10 Mac 2024]

Berita Harian. 2020.Didik masyarakat peka isu dihadapi

komuniti OKU. <https://www.bharian.com.my/rencana/minda-pembaca/2020/12/761795/didik-masyarakat-peka-isu-dihadapi-komuniti-oku> [23 Oktober 2023]

Brooke, J.2013. SUS: A Retrospective. *Journal of Usability Studies (JUS)*, 8(2), 29–4

Jabatan Kebajikan Masyarakat.2023.Kategori Orang Kurang Upaya(OKU)<https://www.jkm.gov.my/jkm/index.php?r=portal/content&id=ZW5ualdFNDNWN21vc21zRmpDQUpGZz09> [7 November 2023]

Lim, L. (2006). *Understanding Deaf Culture Malaysian Perspectives*. Kuala Lumpur: Majudiriy Foundation for the Deaf.

Majlis Keselamatan Negara.2024.Berapa Had Umur

Belia? [https://www.mkn.gov.my/web/ms/2024/01/30/berapa-had-umur-belia/#:~:text=Kementerian%20Belia%20dan%20Sukan%20\(KBS,Belia%20\(Akta%20688\)%20dipe%20kenalkan.](https://www.mkn.gov.my/web/ms/2024/01/30/berapa-had-umur-belia/#:~:text=Kementerian%20Belia%20dan%20Sukan%20(KBS,Belia%20(Akta%20688)%20dipe%20kenalkan.) [4 April 2024]

Mardian Shah Omar & Mashrom Muda.2019. Kemahiran Komunikasi Penutur Asing: Aplikasi Pendekatan Telefon Pintar dan Internet. *Journal of Communication* 35(4):353-367.

Nor Shahida Baharudin, Abdul Rahim Razalli & Kama Shaffeei.2023.Analisis Keperluan Pembangunan Aplikasi “E-Ibadah” Dalam Pengajaran Pendidikan Islam Murid Ketidakupayaan Pendengaran. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 16, 15-32.

Nunnally, J., & Bernstein, I. (1994). *Psychometric Theory*, 3rd edn, 1994. McGraw-Hill, New

York, 3, 701.

Nur Dayana Mohd Khalil, Muhamad Shaberi, Dayang Puteri Nazirah Izhar, Azizah Mat Rashid & Azizah Mohd Rapini.2022.Isu-isu Orang Kelainan Upaya (OKU).*Journal of Muwafaqat* 5(1):33-51.

Persekutuan Orang Pekak Malaysia.2018. Bahasa Isyarat Malaysia (BIM).
<https://www.bimsignbank.org/hom> [25 Disember 2023]

Salina. (2015). Mewujudkan Sistem Aplikasi : Kepentingan Keperluan Pengguna (User Requirement). UKM Wadah ICT.
<https://www.ukm.my/wadahict/mewujudkansistem-aplikasi-kepentingan-keperluan-pengguna-user-requirements/> [10 Disember 2023]

Zarifa Hani Binti Zulkarnain (A189011)

Dr.Hazura Mohamed

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia