

APLIKASI BELAJAR BAHASA JEPUN (TANGO GO)

NURIN NAJWA BINTI MAT PISHOL

RODZIAH BINTI LATIH

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

ABSTRAK

Pada era teknologi yang semakin maju, mempelajari bahasa asing amat digalakkan bagi meningkatkan kebolehan berkomunikasi dan berinteraksi dengan individu daripada bangsa atau budaya lain. Salah satu bahasa asing yang semakin popular yang dipelajari ialah bahasa Jepun. Bahasa Jepun mempunyai keunikan tersendiri kerana ia terdapat tiga sistem penulisan utama iaitu Hiragana, Katakana, dan Kanji. Gabungan sistem penulisan, sebutan yang kompleks, dan struktur tatabahasa yang unik menjadi cabaran utama bagi pemula tahap A1 dalam pembelajaran bahasa Jepun. Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan aplikasi pembelajaran interaktif yang direka khas bagi membantu pemula memahami aspek asas bahasa Jepun dengan lebih mudah dan berkesan. Aplikasi ini menyediakan modul pembelajaran Hiragana, Katakana, dan Kanji melalui pendekatan mnemonik, rakaman audio untuk sebutan yang tepat, dan latihan tulisan bagi membimbing pengguna dalam memahami asas bahasa Jepun dengan lebih mudah. Pengguna juga boleh melatih diri menggunakan kad imbas, kuiz, serta teknik pengulangan berjarak untuk meningkatkan ingatan terhadap setiap huruf. Selain itu, latihan tatabahasa interaktif juga disertakan untuk memudahkan pemahaman struktur ayat dalam bahasa Jepun. Metodologi kajian menggunakan model Air Terjun yang melibatkan fasa perancangan, analisis, reka bentuk, implementasi, pengujian, dan penempatan. Pengujian kebolehgunaan telah dilaksanakan terhadap 11 pengguna kebanyakannya terdiri daripada pelajar universiti yang mengambil bahasa Jepun pada tahap pemula A1. Hasil pengujian menunjukkan Aplikasi Belajar Bahasa Jepun (*Tango GO*) diterima oleh sebilangan besar pengguna.

Kata kunci: Bahasa Jepun, Aplikasi Mudah Alih, Mnemonik, Hiragana, Katakana, Kanji

PENGENALAN

Bahasa Jepun kini tidak lagi asing di Malaysia, kerana telah diperkenalkan di pelbagai institusi pendidikan sebagai bahasa ketiga (Hanapi et al., 2024). Pada asalnya, Jepun tidak mempunyai sistem ortografi (bentuk tulisan) tersendiri dan hanya menyampaikan cerita secara lisan melalui kataribe atau panglipur lara. Sistem penulisan Kanji mula diperkenalkan di Jepun pada abad

ke-5 hasil perdagangan antara Korea, China dan Jepun. Pada abad ke-6 hingga ke-10 M, Kanji berkembang menjadi skrip suku kata untuk menulis dalam bahasa Jepun (Harun & Baiduri 2024), lalu membentuk asas kepada sistem penulisan moden Jepun. Terdapat tiga sistem penulisan yang digunakan dalam bahasa Jepun, antaranya ialah Hiragana, Katakana dan Kanji.

Hiragana, salah satu sistem fonetik utama dalam bahasa Jepun, berasal daripada tulisan manyogana iaitu sistem purba yang meminjam aksara Cina untuk menyampaikan bunyi Jepun (Matsuda, 2023). Ia pada awalnya digunakan oleh wanita kerana bentuknya yang lebih ringkas berbanding Kanji. Kini, hiragana digunakan secara meluas dalam penulisan harian dan tatabahasa. Terdapat 46 aksara asas, termasuk huruf vokal, gabungan konsonan-vokal dan satu konsonan tunggal ‘ん’, menjadikannya asas penting dalam sistem tulisan Jepun.

Katakana pula digunakan untuk menulis kata pinjaman asing, “onomatopoeia” (bunyi ajukan) dan istilah teknikal. Contohnya, perkataan Inggeris ‘cake’ dieja sebagai ‘ケーキ’ (keeki). Katakana juga digunakan dalam pembentukan perkataan baharu oleh masyarakat Jepun yang dikenali sebagai waseieigo seperti ‘スマホ’ (sumaho) untuk ‘smartphone’. Bunyi tambahan seperti ‘fa’ atau ‘du’ dieja menggunakan tokushu-on (bunyi istimewa) (Hosokawa, 2020) bagi menyesuaikan perkataan asing dengan fonetik Jepun.

Kanji berfungsi sebagai ideogram yang membawa makna, tidak seperti hiragana dan katakana yang mewakili bunyi. Ia mempunyai dua jenis bacaan antaranya onyomi (bacaan Cina) dan kunyomi (bacaan Jepun), bergantung kepada konteks penggunaannya (Otsuka & Murai, 2020). Kanji boleh digabungkan untuk membentuk maksud baharu, seperti ‘来月’ (raigetsu) yang bermaksud bulan depan. Gabungan tiga sistem tulisan seperti Kanji, Hiragana dan Katakana akan menjadikan pembelajaran bahasa Jepun menarik namun mencabar, terutama bagi pemula.

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi air terjun adalah metodologi yang digunakan untuk membangunkan aplikasi ini. Model ini membolehkan pembentukan produk secara linear dan berturutan (Saravanos, 2023). Dalam model ini, setiap peringkat pembangunan diselesaikan sepenuhnya sebelum beralih ke peringkat seterusnya.

Fasa perancangan merupakan fasa bagi permulaan bagi membangunkan sesebuah aplikasi. Fasa ini penting kerana setiap perancangan perlu untuk membangunkan aplikasi dengan lebih berkesan. Pada fasa ini, objektif dan skop projek akan ditentukan. Selain itu, keperluan pengguna juga dikenalpasti.

Fasa analisa melibatkan rancangan pembangunan aplikasi akan dibuat berdasarkan keperluan yang telah dikenalpasti. Faktor-faktor seperti keperluan dan kemudahan pengguna

amat dititik beratkan dalam sebarang keputusan analisis. Kajian terhadap aplikasi-aplikasi sedia ada akan dilakukan untuk mengambil kira kekuatan dan kelemahan dalam sesuatu aplikasi tersebut sebagai rujukan dalam pembangunan aplikasi belajar bahasa Jepun (TangoGO).

Fasa reka bentuk merangkumi reka bentuk aplikasi melibatkan beberapa aspek penting, termasuk seni bina, pangkalan data, algoritma, dan antara muka pengguna (UI). Reka bentuk seni bina memastikan struktur sistem yang berkesan, manakala reka bentuk pangkalan data mengorganisasikan data dengan cekap. Reka bentuk algoritma menyediakan langkah-langkah sistematik untuk menyelesaikan masalah, dan reka bentuk UI/UX menekankan interaktiviti dan visual untuk memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan. Semua elemen ini digabungkan untuk mencipta aplikasi yang berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan pengguna.

Fasa implementasi melibatkan pembangunan aplikasi secara berperingkat. Setiap modul seperti Hiragana, Katakana, Kanji, tatabahasa, dan kuiz akan diprogram dan diuji dalam beberapa iterasi. Pendekatan ini membolehkan pemaju menambah baik aplikasi berdasarkan maklum balas pengguna yang diterima selepas setiap iterasi, sambil memastikan setiap fungsi berjalan dengan baik sebelum melangkah ke modul seterusnya.

Dua jenis pengujian telah dijalankan iaitu pengujian fungsian dan pengujian bukan fungsian. Bagi pengujian fungsian, ia dilaksanakan menggunakan Ujian Kotak Hitam dan dalam ujian tersebut, kaedah yang digunakan adalah Pengujian Kes Guna, Pengujian Jadual Keputusan dan Pengujian Pembahagian Kesetaraan. Semasa pengujian ini, lima fungsi utama dalam aplikasi Tango GO telah diuji iaitu fungsi Log Daftar, Log Masuk, Tetapan, Modul Tutorial (*Lesson*) dan Modul Petunjuk Ingatan (*Memory Hints*). Setiap fungsi ini diuji secara teliti termasuk dari segi pengendalian ralat bagi memastikan aplikasi berfungsi dengan baik dan lancar untuk pengguna tahap pemula.

Bagi pengujian bukan fungsian, kaedah Ujian Kebolehgunaan (SUS) dan Soal Selidik Kebolehgunaan Sistem (PSSUQ) telah digunakan. Sebanyak 10 soalan bagi SUS dan 16 soalan bagi PSSUQ disediakan bersama satu soalan terbuka untuk mendapatkan maklum balas serta cadangan penambahbaikan daripada pengguna. Borang soal selidik ini dibina menggunakan Google Form. Tujuan utama adalah untuk mengumpulkan pandangan pengguna berkenaan pengalaman penggunaan aplikasi Tango GO. Maklum balas yang diterima akan dijadikan rujukan bagi penambahbaikan sistem pada masa hadapan. Setelah pengguna mencuba aplikasi, pautan Google Form telah diedarkan kepada mereka untuk diisi. Maklumat yang telah direkod akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan pengiraan skor daripada keseluruhan data.

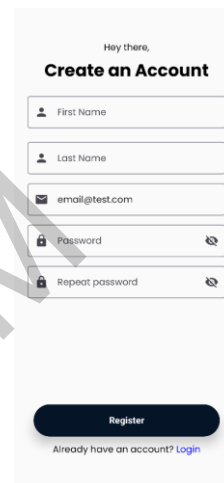
KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Pembangunan Aplikasi Belajar Bahasa Jepun (Tango GO) berjaya dibangunkan dan segala dokumentasi juga berjaya dilengkapi. Aplikasi Tango GO ini dibangunkan menggunakan Android Studio dan dari segi pengaturcaraannya pula menggunakan bahasa pengaturcara Kotlin. Reka bentuk UI aplikasi ini pula direka menggunakan Figma. Seterusnya, pangkalan data yang digunakan untuk aplikasi ini adalah Firebase untuk menyimpan maklumat pengguna yang mendaftar.

Apabila pengguna memasuki aplikasi ini, pengguna akan disambut dengan halaman mula dan pengguna diminta menekan butang 'Start' seperti yang ditunjukkan pada rajah 1. Sekiranya pengguna tidak mempunyai akaun, pengguna akan dipaparkan dengan halaman log daftar yang membolehkan pengguna untuk mendaftar akaun dengan mengisi maklumat yang diperlukan seperti nama, emel serta kata laluan untuk mendaftar akaun dan menekan butang 'Register' seperti yang ditunjukkan pada rajah 2.

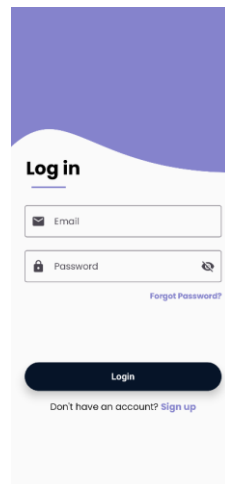


Rajah 1 Antara muka Halaman Mula



Rajah 2 Antara muka Halaman Log Daftar

Setelah pengguna selesai mendaftar, pengguna akan dipaparkan dengan halaman log masuk sebelum menggunakan aplikasi. Pengguna diminta mengisi maklumat yang diperlukan dan menekan butang 'Login'. Rajah 3 menunjukkan antara muka halaman log masuk.



Rajah 3 Antara muka Halaman Log Masuk

Apabila pengguna berjaya log masuk ke aplikasi, pengguna akan dipaparkan halaman utama bagi aplikasi Tango GO yang terdapat dua modul yang pengguna boleh terokai iaitu modul 'Lessons' dan modul 'Memory Hints'. Rajah 4 menunjukkan antara muka halaman utama.



Rajah 3 Antara muka Halaman Utama

Jika pengguna ingin mulakan pelajaran Hiragana, pengguna perlu menekan butang 'Hiragana'. Kemudian pengguna akan dipaparkan dengan halaman utama pelajaran bagi Hiragana seperti yang ditunjukkan pada rajah 4. Halaman ini memberi gambaran tentang perkara yang pengguna akan pelajari dalam pembelajaran yang pertama iaitu Hiragana. Pengguna diminta menekan butang 'Continue' untuk meneruskan.



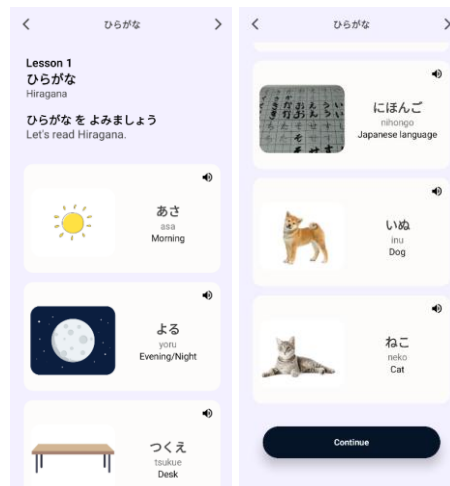
Rajah 4 Antara muka Halaman Utama Lessons Hiragana

Kemudian, pengguna akan dibawa ke halaman seterusnya iaitu halaman paparan carta huruf Hiragana dalam bahasa Jepun yang boleh diskrol seperti yang ditunjukkan pada rajah 5. Terdapat tiga kategori bunyi seperti *Sei-on* untuk bunyi vokal, *Daku-on* untuk bunyi bertanda dakuten (゛) , dan *Handaku-on* untuk bunyi bertanda handakuten (゜). Pengguna diminta menekan butang 'Continue' untuk meneruskan pembelajaran.



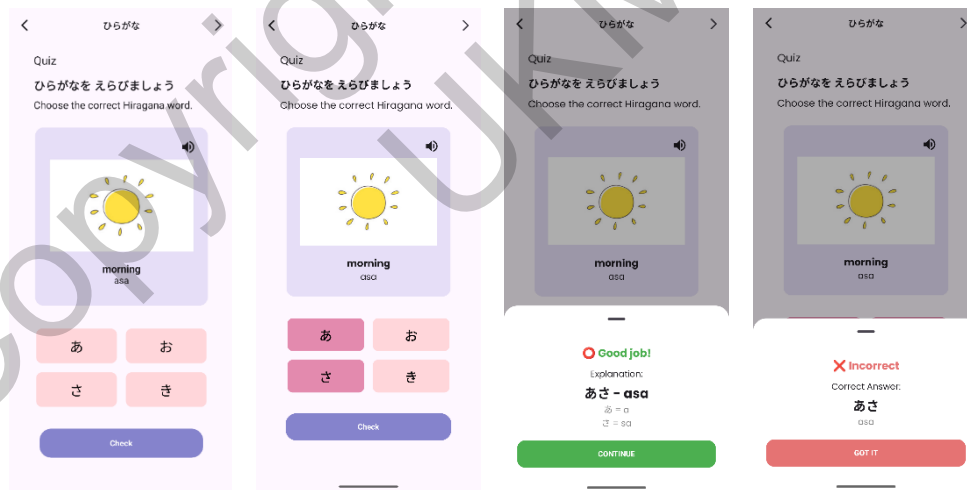
Rajah 5 Antara muka Halaman Carta Hiragana Lesson Hiragana

Rajah 6 menunjukkan menunjukkan halaman pembelajaran dalam *lesson* Hiragana. Pengguna akan mempelajari gabungan ringkas huruf-huruf dalam Hiragana, seperti あ (asa) yang bermaksud morning, よる (yuru) yang bermaksud petang atau malam dan beberapa perkataan lain yang disertakan dengan imej visual. Butang 'Continue' disediakan membolehkan pengguna meneruskan pelajaran seterusnya.



Rajah 6 Antara muka Halaman Pembelajaran Lesson Hiragana

Di samping itu, rajah 7 menunjukkan halaman kuiz perkataan dalam *Lesson Hiragana*. Pengguna diberikan soalan untuk memilih perkataan Hiragana yang betul berdasarkan audio, panduan serta gambar yang dipaparkan. Pengguna perlu memilih jawapan yang betul dan menekan butang 'Check' untuk menyemak jawapan mereka. Jika jawapan betul, pengguna akan menerima maklum balas 'Good job!' bersama penjelasan untuk perkataan tersebut manakala jika jawapan salah pengguna akan diberikan petunjuk jawapan yang betul untuk perkataan tersebut.



Rajah 7 Antara muka Halaman Kuiz Perkataan Lesson Hiragana

Selanjutnya, rajah 8 menunjukkan antara muka halaman kuiz sebutan dalam *lesson Hiragana*. Pengguna diminta untuk mendengar perkataan atau frasa Jepun yang dipaparkan dengan ikon pembesar suara untuk memainkan audio. Pengguna kemudian diminta untuk menekan butang *Tap to Speak* untuk mula bercakap. Indikator *Listening* yang berputar menunjukkan aplikasi sedang mendengar. Setelah sistem berjaya menangkap input pengguna, maklum balas dengan teks *You said: こんにちは*, akan menunjukkan apa yang telah disebut oleh pengguna.

Halaman ini memfokuskan kepada pengajaran bahasa Jepun yang interaktif dengan memberi maklum balas secara langsung kepada pengguna.



Rajah 8 Antara muka Halaman Kuiz Sebutan Lesson Hiragana

Selain itu, pengguna juga boleh menekan mana – mana butang yang terdapat dalam *Memory Hints* seperti butang ‘Hiragana’, ‘Katakana’ dan ‘Kanji’ yang terdapat pada halaman utama aplikasi Tango GO. Halaman petunjuk ingatan (*Memory Hints*) dibangunkan untuk membantu pengguna mengingat huruf Hiragana, Katakana dan Kanji yang dilengkapi dengan mnemonik, audio sebutan, video cara penulisan serta bahagian latihan menulis huruf-huruf tersebut. Jika pengguna ingin menerokai halaman petunjuk ingatan (*Memory Hints*) bagi Hiragana, pengguna perlu menekan butang ‘Hiragana’. Pengguna akan dipaparkan dengan halaman utama *Memory Hints* bagi Hiragana yang menunjukkan pelbagai butang huruf Hiragana seperti ditunjukkan dalam rajah 9.

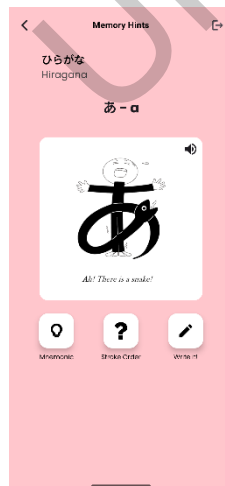


Rajah 9 Antara muka Halaman Utama Memory Hints Hiragana

Apabila pengguna menekan butang ‘あ’, pengguna akan dibawa ke halaman huruf あ (a) Hiragana seperti ditunjukkan pada rajah 10. Terdapat tiga pilihan butang yang pengguna boleh berinteraksi iaitu butang ‘*Mnemonic*’, butang ‘*Stroke Order*’ dan butang ‘*Write it!*’ serta butang audio dimana pengguna boleh mendengar bunyi sebutan huruf tersebut. Jika pengguna menekan butang ‘*Mnemonic*’, pengguna akan dibawa ke halaman mnemonik bagi huruf あ (a) seperti ditunjukkan pada rajah 11. Jika pengguna menekan butang ‘*Stroke Order*’, halaman video panduan akan dipaparkan. Rajah 12 menunjukkan halaman video panduan menulis huruf あ (a) . Halaman mnemonik dan video panduan ini memberikan bantuan visual kepada pengguna untuk mengingat huruf Hiragana.



Rajah 10 Antara muka Halaman Huruf あ (a) *Memory Hints* Hiragana



Rajah 11 Antara muka Halaman Mnemonik Huruf あ (a) *Memory Hints* Hiragana



Rajah 12 Antara muka Halaman Video Panduan Huruf あ (a) *Memory Hints* Hiragana

Apabila pengguna menekan butang 'Write it!', pengguna akan dibawa ke halaman latihan menulis huruf あ (a). Halaman ini membolehkan pengguna berlatih menulis huruf Hiragana. Pada rajah 13, pengguna diminta menulis huruf あ (a), dan butang 'Check' disediakan untuk menyemak jawapan. Setelah itu, maklum balas *Good job!* dan mesej *Perfect! Keep it up.* dipaparkan jika pengguna menulis dengan betul untuk memberi galakan kepada pengguna.



Rajah 13 Antara muka Halaman Latihan Menulis Huruf あ (a) *Memory Hints* Hiragana

Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan bertujuan untuk menilai kebolehgunaan sistem, mengumpul data kuantitatif, dan menilai kepuasan pengguna. Sebanyak 11 orang responden mengambil bahagian dalam soal selidik dan memberikan maklum balas mereka terhadap kesepuluh item dalam *SUS*, serta memberikan maklum balas tambahan melalui *PSSUQ*.

Merujuk jadual 1 dibawah, skor *SUS* untuk aplikasi TangoGO adalah 80.68, yang berada dalam julat 0 hingga 100, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan kebolehgunaan yang

lebih baik.

Jadual 1 Skor ujian kebolegunaan *SUS*

No	Soalan	Skor
1	Saya rasa saya ingin menggunakan aplikasi ini dengan kerap.	3.82
2	Saya mendapati aplikasi ini terlalu rumit.	2.18
3	Saya fikir aplikasi ini mudah untuk digunakan.	3.09
4	Saya rasa saya memerlukan sokongan daripada seorang teknikal untuk dapat menggunakan aplikasi ini.	2.91
5	Saya mendapati pelbagai fungsi dalam aplikasi ini telah disatukan dengan baik.	3.64
6	Saya rasa terdapat terlalu banyak ketidakseragaman dalam aplikasi ini.	3.27
7	Saya membayangkan bahawa kebanyakan orang akan belajar untuk menggunakan aplikasi ini dengan cepat.	3.45
8	Saya mendapati aplikasi ini sangat menyusahkan untuk digunakan.	3.09
9	Saya berasa sangat yakin menggunakan aplikasi ini.	3.64
10	Saya perlu mempelajari banyak perkara sebelum dapat menggunakan aplikasi ini.	3.18
Skor Keseluruhan (Skor x 2.5)		80.68

Hasil daripada *PSSUQ* menunjukkan skor keseluruhan sebanyak 6.54 bahawa majoriti responden berpuas hati dengan TangoGO, khususnya dalam hal kesederhanaan penggunaan dan reka bentuk antara muka yang mesra pengguna. Jadual 2 menunjukkan skor soal selidik kebolegunaan sistem aplikasi TangoGO.

Jadual 2 Skor Soal Selidik Kebolegunaan Sistem *PSSUQ*

No	Soalan	Skor
Kepuasan Keseluruhan Pengguna		
1	Secara keseluruhan, saya berpuas hati dengan seberapa mudahnya untuk menggunakan aplikasi ini.	6.82
2	Aplikasi ini mudah untuk digunakan.	6.64
3	Saya dapat menyelesaikan tugas dan senario dengan cepat menggunakan aplikasi ini.	6.45
4	Saya merasa selesa menggunakan aplikasi ini.	6.55
5	Aplikasi ini mudah untuk dipelajari.	6.64

6	Saya percaya saya boleh menjadi produktif dengan cepat menggunakan aplikasi ini.	6.36
Kualiti Maklumat		
7	Aplikasi ini memberikan mesej ralat yang jelas tentang bagaimana untuk membetulkan masalah.	5.64
8	Apabila saya membuat kesilapan menggunakan aplikasi ini, saya dapat menyelesaikannya dengan mudah dan cepat.	6.18
9	Maklumat (seperti bantuan dalam talian, mesej pada skrin, dan dokumentasi lain) yang disediakan dengan aplikasi ini adalah jelas.	6.27
10	Ia mudah untuk mencari maklumat yang saya perlukan.	6.55
11	Maklumat yang diberikan berkesan dalam membantu saya menyelesaikan tugas dan senario.	6.64
12	Pengorganisasian maklumat pada skrin aplikasi ini adalah jelas.	6.73
Kualiti Antara Muka		
13	Antara muka sistem ini menyenangkan.	6.91
14	Saya suka menggunakan antara muka aplikasi ini.	6.73
15	Aplikasi ini mempunyai semua fungsi dan keupayaan yang saya harapkan.	6.64
16	Secara keseluruhan, saya berpuas hati dengan aplikasi ini.	6.82
Skor Keseluruhan (Skor/16)		6.54

Penilaian skor SUS dan PSSUQ memberikan pandangan yang berharga mengenai kebolegunaan aplikasi dan kepuasan pengguna. Ini membantu mengenal pasti bahagian yang perlu ditambah baik dan meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Cadangan Penambahbaikan

Selepas menjalankan kajian yang menyeluruh, cadangan untuk menambahbaik aplikasi ini pada masa hadapan adalah disyorkan untuk memperbaiki sistem pengecaman suara agar lebih tepat dalam mengenali dan memproses input Hiragana sahaja, serta mengelakkan masalah penukaran kepada Kanji. Selain itu, penambahbaikan dari segi reka bentuk *UI* dapat dilakukan dengan memastikan antara muka pengguna lebih konsisten di pelbagai peranti dan saiz skrin. Penambahbaikan juga boleh dilakukan dalam aspek pengujian sistem bagi mempertingkatkan ketepatan dan kebolegunaan, termasuklah dengan mendapatkan maklum balas dari pengguna sebenar untuk mengenal pasti sebarang isu yang mungkin timbul. Akhir sekali, penambahan lebih banyak modul pembelajaran interaktif dan bahan tambahan untuk tahap seterusnya juga boleh meningkatkan keberkesanan aplikasi ini dalam memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih holistik.

KESIMPULAN

Secara kesuluruhannya, aplikasi Tango GO 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 Sistem

Kekuatan utama aplikasi ini adalah antaramuka pengguna (UI) yang intuitif dan mudah digunakan. Modul-modul seperti *Lesson* dan *Memory Hints* berfungsi dengan baik yang menyediakan maklum balas yang berguna untuk pengguna. Pengesahan pengguna melalui Firebase juga berfungsi dengan baik dalam memastikan pengalaman pengguna yang lancar. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan integrasi audio dari penutur asli serta fungsi ucapan ke teks (speech-to-text).

Kelemahan Sistem

Terdapat beberapa kekangan yang dihadapi semasa pembangunan aplikasi Tango GO. Salah satunya ialah masalah ketepatan dalam pengecaman suara, di mana sistem lebih cenderung menukar input suara kepada Kanji berbanding Hiragana, yang menjejaskan pengalaman pengguna dalam modul latihan sebutan. Di samping itu, ketidakkonsistenan antara reka bentuk UI di pelbagai peranti turut menambah cabaran semasa proses pembangunan, terutamanya apabila disesuaikan dengan saiz dan resolusi skrin yang berbeza.

PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Ts. Dr. Rodziah bt Latih, selaku penyelia, atas segala tunjuk ajar, sokongan, dan bimbingan yang telah diberikan sepanjang pelaksanaan projek ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan projek ini. Segala bantuan dan kerjasama yang diberikan amat dihargai. Semoga segala jasa dibalas sebaiknya oleh Tuhan.

RUJUKAN

- Ariffin, A. H., Wahid, R. A., Mansor, M., & Sulaiman, S. (2021). Analisis Keperluan Fungsi e-WLOAD. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 3(1), 16-20.
- Azhari, V., Tanjung, A. R. F., Ginting, R. A. B., & Khoir, M. I. (2023). Pemanfaatan Aplikasi Quizlet Dalam Pembelajaran Di Era Milenial. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, 3(1), 8–13.

- Bernacki, M. L., Greene, J. A., & Crompton, H. (2020). Mobile technology, learning, and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101827.
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile learning technologies for education: Benefits and pending issues. *Applied Sciences*, 11(9), 4111.
- Duolingo - Learn a language for free @duolingo. Duolingo. <https://www.duolingo.com/>
- Firebase. Firebase documentation. Google. <https://firebase.google.com/>
- Hanapi, N. F., See, Y., Wan Shaharuddin, W. Y., Tuan Yazid, T. I., & Zakaria, K. (2024). Penilaian Kurikulum Bahasa Jepun Berpandukan Standard Common European Framework of References for Languages (CEFR) di Universiti Malaysia Kelantan.
- Harun, Y., & Biduri, F. N. (2024). Historical Analysis of Japanese Writing Systems Hiragana, Katakana, and Kanji. *International Journal of Social Service and Research*, 4(02), 612–618.
- Hosokawa, N. (2020). Katakana and Japanese National Identity. The Use of Katakana for Japanese Names and Expressions. *Silva Japonicarum: Problems and Perspectives for Japan in a Changing World*, 56, 119–136.
- Indahsari, L., & Sumirat, S. (2023). Implementasi teknologi augmented reality dalam pembelajaran interaktif. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 1(1), 7–11.
- Ismail, I. R., Rashid, R. A., Ab Rashid, R. O. S. M. A. L. I. Z. A. W. A. T. I., Singh, P. K. S., & Yushriman, Y. S. B. (2021). Challenges and Intercultural Adaptation Among Japanese Students to Malaysian Culture: A Case Study. *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication*, 37(4), 162-178.
- Japan Foundation, Sydney. (2023, July 5). Hiragana Memory Hint Flashcards – Japan Foundation, Sydney. <https://classroomresources.sydney.jpf.go.jp/flashcards/hiraganamemory-hint/flashcards/>
- Kaur, N., Othman, N. A., & Adli, H. W. (2020). The development of a multimedia application in learning Japanese. *Journal of Emerging Economies and Islamic Research*, 8(3), 40–61.
- Kijima, H., Shibahara, T., & Hatta, N. (2017). Marugoto: Japanese language and culture. Starter A1 – Coursebook for communicative language competences. Malaysia edition. Sanshusha Publishing Co., Ltd.
- Limantoro, G. H., & Atma, Y. D. (2024). History of Japanese Writing System; From Kanji Into Hiragana. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 3(4), 96 – 102.

Liyuan, H. (2023). Students' Learning Autonomy: A Case Study of Undergraduate Course of Japanese Language Program. *Journal of Psycholinguistic Research*, 52(6), 2211–2228.

Lutkevich, B., & Lewis, S. (2022, November 14). Waterfall model. *Software Quality*.
<https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/waterfall-model>

Mardani, D. M. S., Widodo, P., Andriyanti, E., & Suartini, N. N. Second Language Learning Strategy for Young Learners: Learning Hiragana as A Process in Japanese Language Acquisition.

Matsuda, Y. (2023). Script-switching in Japanese pop culture: a social semiotic multimodal approach. *Visual Communication*, 14703572231155586.

Muarif, J. A., Jihad, F. A., Alfadli, M. I., & Setiabudi, D. I. (2022). Hubungan perkembangan teknologi AI terhadap pembelajaran mahasiswa. *Seroja: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 117–127.

Official Rosetta Stone® - Language Learning - Learn a Language. Rosetta Stone.
<https://www.rosettastone.com/>

Prokopiško, A. (2021, December 11). Software development life-cycle (SDLC) – Artjoms Prokopiško - Medium. Medium. <https://medium.com/@artjoms/software-development-life-cycle-sdlc-6155dbfe3cbc>

renshuu.org - cute Japanese studying that's built around you. Renshuu.
<https://www.renshuu.org/>

Saravanos, A., & Curinga, M. X. (2023). Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model. *Applied System Innovation*, 6(6), 108.

Shortt, M., Tilak, S., Kuznetcova, I., Martens, B., & Akinkuolie, B. (2023). Gamification in mobile-assisted language learning: A systematic review of Duolingo literature from public release of 2012 to early 2020. *Computer Assisted Language Learning*, 36(3), 517–554.

Nurin Najwa Binti Mat Pishol (A194474)

Ts. Dr. Rodziah bt Latih

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia