

Pengujian *Black Box* Pada Aplikasi Pembelajaran Bahasa Mandarin Berbasis Android

Black Box Testing on an Android-Based Mandarin Learning Application

Putri Saman¹, Chanifah Indah Ratnasari^{*2}

^{1,2} Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

e-mail: ¹putri.saman@students.uui.ac.id, ^{*2}chanifah.indah@uui.ac.id

Abstrak

Perangkat bergerak dianggap sebagai teknologi informasi dan komunikasi yang paling banyak digunakan. Sudah bukan hal yang asing bahwa pemanfaatan teknologi telah diadopsi di berbagai bidang, salah satunya yaitu bidang pendidikan. Aplikasi mobile telah memberikan banyak manfaat dalam pembelajaran bahasa. Namun, setiap aplikasi mobile yang telah dikembangkan tentunya memiliki tingkat kelayakan dan kualitas yang berbeda-beda bagi setiap pengguna. Oleh karena itu, setiap aplikasi perlu melewati berbagai proses pada pengembangan perangkat lunak supaya dapat menghasilkan kualitas terbaik dan layak untuk digunakan oleh masyarakat. Tolak ukur kualitas dan kelayakan sebuah aplikasi dapat dilihat melalui rangkaian pengujian perangkat lunak. Pengujian perangkat lunak adalah hal penting yang tidak dapat dilewati pada proses pengembangan perangkat lunak untuk memastikan setiap bagian pada aplikasi dapat berfungsi dan berjalan dengan baik. Penemuan bug pada proses pengujian akan sangat berguna dalam meminimalisir kesalahan yang akan terjadi ketika aplikasi telah resmi dirilis dan digunakan oleh masyarakat. Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan pengujian pada aplikasi pembelajaran bahasa Mandarin berbasis Android. Metode pengujian yang digunakan adalah Black box. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu pengguna dalam mempelajari bahasa Mandarin melalui bacaan. Modul utama dalam aplikasi ini adalah modul Reading yang memiliki sub-modul: Book & Articles dan Word List & Comprehension Score. Berdasarkan hasil pengujian, terdapat satu test case yang harus ditindaklanjuti agar sistem dapat lebih efisien dan sesuai harapan.

Kata kunci—black box testing, aplikasi pembelajaran bahasa, aplikasi mobile

Abstract

Mobile devices are widely regarded as the most widely used information and communication technologies. It is not uncommon that the use of technology has been adopted in various fields, one of which is education. There are numerous advantages to using mobile technology for language learning. However, every mobile application that has been developed has different needs and qualities for each user. Therefore, every application needs to go through testing processes in software development in order to produce the best quality and suitable for use by the community. To measure and measure the quality of applications that can be seen through software testing. Software testing is an important thing that cannot be skipped in the software development process to ensure every part of the application can work and run properly. Finding bugs in the testing process will be very useful in minimizing errors that will occur when the application has been officially released and used by the public. This study put the Android-based Mandarin language learning application to the test. A black box test method was used. This app is designed to help users learn Chinese by reading. This application's main module is Reading, which has two sub-modules: Book & Articles and Word List & Comprehension Score. Based on the test results, one test case must be followed up on in order for the system to be more efficient and perform as expected.

Keywords—black box testing, language learning application, mobile application

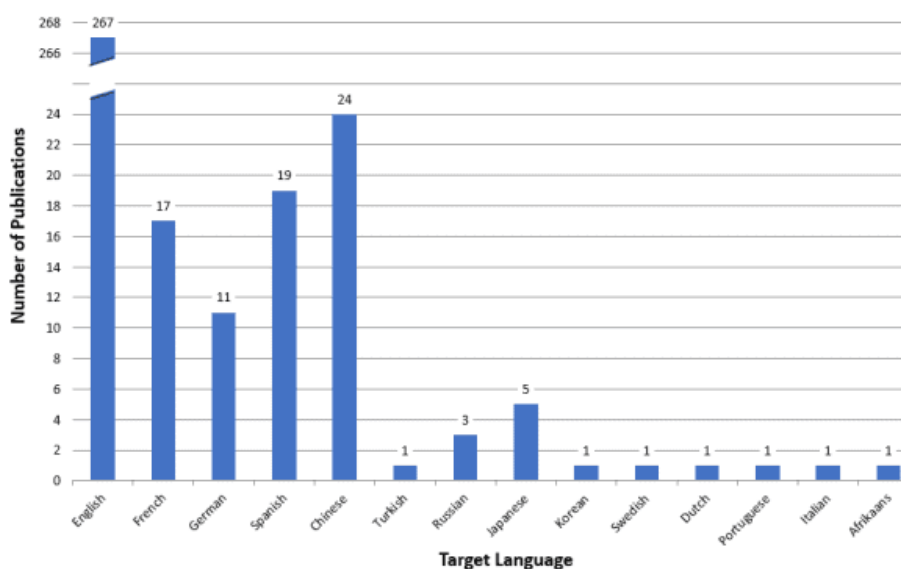
Informasi Artikel:

Submitted: bulan 20xx, **Accepted:** bulan 20xx, **Published:** Mei / November 20xx

ISSN: 2685-4902 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

PENDAHULUAN

Saat ini, sudah bukan hal yang asing bahwa pemanfaatan teknologi telah diadopsi di berbagai bidang, salah satunya yaitu bidang pendidikan [1]. Penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran bahasa telah banyak diterapkan [1,2,3]. Perkembangan teknologi seperti *mobile technology* dan dunia virtual turut menyumbang peran dalam meningkatkan minat pembelajaran bahasa [2]. Pesatnya pertumbuhan teknologi seluler telah menciptakan peluang baru untuk mendukung pembelajaran bahasa [4,5,6,7]. Beberapa penelitian mengenai pembelajaran bahasa telah banyak dilakukan [5][8]. Salah satu bahasa yang cukup umum dilakukan pembelajarannya oleh masyarakat adalah pembelajaran Bahasa Mandarin atau *Chinese*. Gambar 1 menunjukkan mengenai hal tersebut [9]. Aplikasi *mobile* pembelajaran bahasa yang telah dibangun sudah seharusnya melewati beberapa proses hingga akhirnya menjadi sebuah aplikasi yang layak untuk dipakai masyarakat [10]. Pengujian perangkat lunak merupakan salah satu bagian penting yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak untuk menentukan kelayakan dari sebuah aplikasi.



Gambar 1. Pembelajaran Bahasa dan Jumlah Penelitiannya

Terdapat 2 metode yang sering digunakan dalam pengujian yakni *Black Box* dan *White Box*. Metode *White box* cenderung berfokus dalam menganalisa kesesuaian dari fungsi, logika dan penulisan kode dari program yang dibuat [11]. Sedangkan metode *Black Box* merupakan pengujian yang lebih difokuskan pada spesifikasi modul atau fungsi-fungsi yang dikembangkan, baik dari sisi struktur data, kesalahan GUI, pengaksesan data dalam *database*, serta kesalahan kinerja [12]. Hampir setiap *programmer* telah melakukan pengujian *White Box* ketika merancang sebuah fitur pada aplikasi. Untuk menyempurnakan sistem tanpa adanya kesalahan yang terjadi, maka perlu dilakukan pengujian *Black Box* karena sebagian besar pengujian ini dilakukan berdasarkan sudut pandang *user*. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa metode *Black Box* cenderung menemukan hal-hal seperti, fungsi yang tidak benar, antarmuka yang tidak sesuai, kesalahan struktur data dan akses basis data, kesalahan performansi, dan kesalahan inisialisasi dan terminasi [13,14].

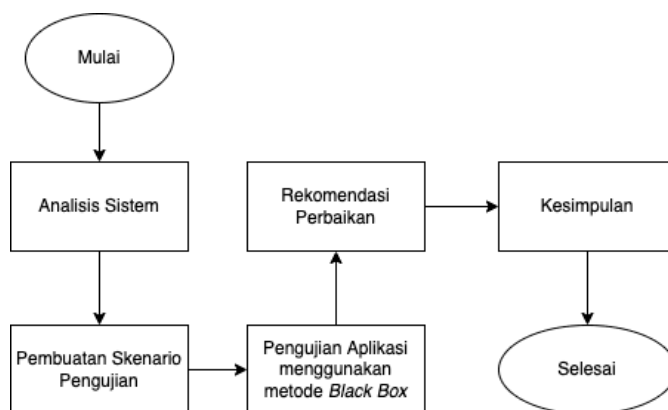
Makalah ini dimaksudkan untuk membahas pengujian pada aplikasi pembelajaran bahasa Mandarin menggunakan metode *Black Box*. Pemilihan metode *Black Box* dipilih karena pengujian

ini memiliki tujuan untuk memastikan bahwa aplikasi pembelajaran bahasa Mandarin yang telah dibangun memiliki kualitas yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dan fungsionalitasnya telah dapat berjalan dengan baik sebelum dirilis dan digunakan oleh masyarakat.

METODE PENELITIAN

Pengujian menggunakan *Black Box* memiliki beberapa teknik yaitu, *Equivalence Partitions*, *Boundary Value Analysis*, *Comparison Testing*, *Sample Testing*, *Robustness Testing*, *Behavior Testing*, *Performance Testing*, *Requirement Testing*, *Endurance Testing* dan *Cause – Effect Relationship Testing*. Salah satu teknik yang diterapkan pada pengujian ini adalah *Boundary Value Analysis* yang bekerja dengan cara menentukan batasan-batasan yang akan diinputkan atau dilakukan pada aplikasi, lalu hasil keluaran atau respon pada aplikasi akan diamati apakah sesuai dengan yang diharapkan [15].

Adapun rangkaian metode dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2 yang menjadi acuan bagi penulis untuk dapat melakukan pengujian secara terstruktur. Mulai adalah langkah pertama penguji dalam menentukan metode dan teknik yang akan digunakan. Kedua, dilakukan analisis terhadap cara kerja sistem sekaligus menganalisa masukan apa saja yang akan diinputkan pada aplikasi, proses yang terjadi, dan keluaran yang diharapkan. Ketiga, pembuatan skenario pengujian yang akan diuji menggunakan metode *Black Box* berdasarkan teknik *Boundary Value Analysis*. Keempat, pengujian aplikasi menggunakan metode *Black Box*. Kelima, rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Keenam, pengambilan kesimpulan.



Gambar 2. Metode Penelitian

2.1 Analisis Sistem

Penelitian diawali dengan memahami alur dari aplikasi pembelajaran bahasa Mandarin yang terdapat pada *Technical Document* dan *User Guide*. *Technical document* merupakan berkas yang mendokumentasikan semua kebutuhan dalam pengembangan sistem seperti informasi arsitektur, alur proses bisnis, *database*, dan beberapa kebutuhan fungsional sistem. Sedangkan *user guide* merupakan dokumentasi panduan bagi pengguna untuk dapat menjalankan sebuah sistem.

2.2 Pembuatan Skenario Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skenario pengujian atau *test case* dengan menggunakan instrumen berupa dokumen *User Acceptance Test* (UAT). Dalam dokumen UAT terdapat poin-poin dari fungsionalitas yang akan diuji. *Template* dokumen UAT yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.

User Acceptance Test Document <i>Project Name: <<Nama Project>></i> <i>Application Name: <<Nama Aplikasi>></i> <i>Date & Time: dd/mm/yyyy</i> <i>Tester: Putri Saman</i>							
MODUL A							
ID	Sub-modul	Test Case Description	Test Steps	Expected Result	Status	Note	Follow Up

Gambar 3. Template Dokumen UAT

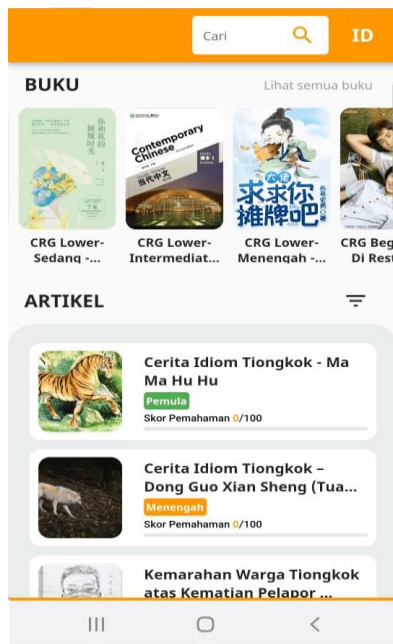
Keterangan:

- Sub-modul : Sub dari modul utama yang akan diuji.
Test Case Description : Deskripsi atau penjelasan kasus pengujian dari bagian yang akan diuji.
Test Steps : Langkah-langkah dalam melakukan pengujian.
Expected Result : Hasil yang diharapkan dari proses pengujian.
Status : Hasil yang diperoleh, diisi dengan “*Passed*” apabila sesuai dan “*Failed*” apabila tidak sesuai dengan *expected result*.
Note : Keterangan tambahan dalam pengujian. Dapat diisi ketika kondisi status “*Failed*” yang berarti berisi keterangan kondisi ketidaksesuaian maupun kondisi status “*Passed*” yang berarti kondisi pengujian sukses dengan beberapa catatan tambahan.
Follow Up : Tindak lanjut dari pengujian, terutama apabila statusnya “*Failed*”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pembelajaran bahasa Mandarin dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu pengguna dalam memperdalam pengetahuan berbahasa Mandarin melalui bacaan. Modul *Reading* merupakan modul utama yang memiliki sub-modul *Book & Articles* yang menampilkan seluruh bacaan yaitu buku maupun artikel Mandarin sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 4. Tampilan *pop-up* dan detail dari bacaan yang dipilih ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6. Terdapat dua jenis karakter Mandarin atau biasa disebut dengan Hanzi yang dapat dipelajari pada aplikasi Belajar Bahasa Mandarin yaitu jenis karakter *Simplified Chinese* dan *Traditional Chinese*.

Pada modul *Reading* juga terdapat sub-modul *Word List & Comprehension Score*, yang mana bagian ini memiliki keterkaitan dengan bacaan namun fokus pada kosakata yang ada di dalam bacaan. Contohnya ditunjukkan pada Gambar 7. Dalam suatu bacaan dapat memuat sekian banyak kosakata Mandarin dengan arti yang berbeda-beda dari tiap kosakata. Setiap kosakata yang ada di dalam bacaan yang dipilih dapat dipelajari dengan cara menyimpan kosakata tersebut dan melakukan reviu pada setiap kosakata. Reviu kosakata pada bacaan dilakukan dengan cara menggeser *card* tiap kata yang ada sesuai kondisi pemahaman pada kata tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8. *Comprehension score* merupakan hasil skor akhir dari reviu yang dilakukan pada setiap kosakata yang ada di dalam bacaan tersebut



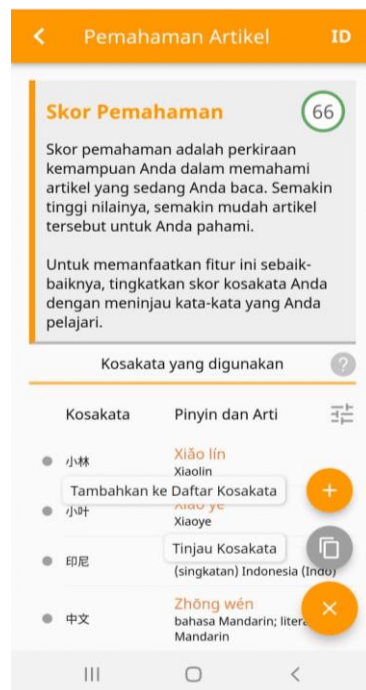
Gambar 4. Daftar bacaan pada menu Reading



Gambar 5. Tampilan pop-up bacaan



Gambar 6. Detail dari bacaan yang dipilih



Gambar 7. Detail kosakata pada bacaan



Gambar 8. Reviu kosakata

Dibuat skenario pengujian menggunakan dokumen UAT. Setiap skenario dibuat berdasarkan alur dan fungsionalitas pada modul *Reading*. Tabel 1 memperlihatkan 12 skenario beserta hasil pengujian menggunakan metode Black Box.

Tabel 1. Hasil dari Skenario Pengujian

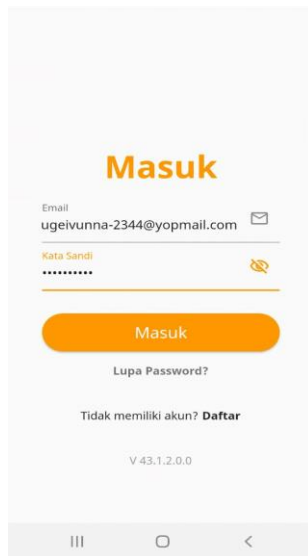
ID	Sub-Modul	Test Case Description	Test Steps	Expected Result	Status	Note
M01	<i>Book & Articles</i>	Menampilkan bacaan yang dipilih	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan	Dapat menampilkan bacaan yang telah dipilih	PASSED	
M02	<i>Word List & Comprehension Score</i>	Dapat menampilkan halaman kosakata pada bacaan. Halaman ini berisi: a. Seluruh kosakata yang ada pada bacaan b. Skor reviu terhadap kosakata pada bacaan	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik lingkaran yang di dalamnya ada angka pada <i>pop-up</i> bacaan	Berhasil menampilkan halaman kosakata sesuai dengan kriteria.	PASSED	
M03	<i>Word List & Comprehension Score</i>	Dapat menampilkan fungsi filter pada kosakata bacaan dengan beberapa kriteria <i>default</i> berikut: a. <i>Default filter</i> adalah <i>unsaved vocabulary</i> b. Kosakata a yang belum disimpan berwarna abu-abu c. Ketika sudah disimpan berwarna kuning d. Ketika telah direviu berwarna hijau e. Jika seluruh kosakata telah disimpan/ direviu, maka di bagian <i>unsaved vocabulary</i> harusnya kosong	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik Filter Daftar Kosakata	Berhasil melakukan filter kosakata memenuhi kriteria sesuai deskripsi	PASSED	
M04	<i>Word List & Comprehension Score</i>	Menyimpan kosakata yang ada di dalam bacaan	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan	Berhasil menambahkan kosakata baru ke daftar kosakata dan merubah warna menjadi Kuning	PASSED	

			4. Klik <i>button</i> yang ada gambar 3 garis horizontal		
			5. Klik <i>add to word list</i>		
M05	Word List & Comprehension Score	Dapat melakukan reviu kosakata yang telah disimpan pada bacaan tersebut	1. Login as user 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik <i>button</i> yang ada gambar 3 garis horizontal 5. Klik Tinjau Kosakata 6. Melakukan reviu sampai selesai	Berhasil melakukan reviu kosakata yang ada pada bacaan tersebut dan ketika telah di reviu kata berubah menjadi hijau.	PASSED
M06	Word List & Comprehension Score	Dapat melakukan <i>swipe</i> pada <i>card</i> ketika reviu dengan kondisi: a. <i>swipe</i> kanan ketika pengguna paham b. <i>swipe</i> kiri ketika pengguna tidak paham	1. Login as user 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik <i>button</i> yang ada gambar 3 garis horizontal 5. Klik Tinjau Kosakata	Berhasil melakukan <i>swipe</i> sesuai kondisi	PASSED
M07	Word List & Comprehension Score	Ketika reviu kosakata, mampu <i>switch</i> jenis karakter huruf Mandarin (<i>Simplified Chinese</i> dan <i>Traditional Chinese</i>)	1. Login as user 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik <i>button</i> yang ada gambar 3 garis horizontal 5. Klik Tinjau Kosakata 6. Klik tombol <i>switch</i> di sebelah kanan atas	Huruf yang ditampilkan sesuai dengan kondisi jenis karakter huruf yang dipilih ketika klik <i>switch button</i>	PASSED
M08	Word List & Comprehension Score	Sistem mampu menyimpan kosakata yang telah direviu	1. Login as user 2. Klik menu <i>reading</i> 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik <i>button</i> yang ada	Berhasil menyimpan hasil reviu kosakata, dengan kondisi: a. Warna pada kata yang telah direviu langsung berubah menjadi hijau	PASSED Perubahan warna dan skor pada <i>comprehension score</i> berhasil berubah, namun hanya ketika

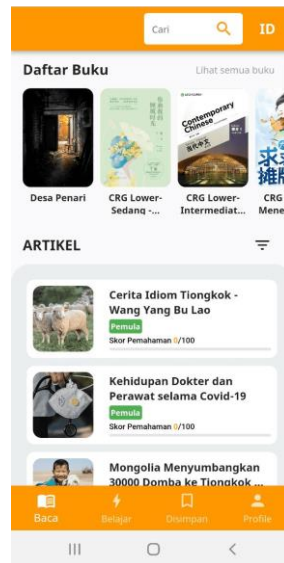
			gambar 3 garis horizontal	b. Jumlah comprehension score langsung berubah sesuai dengan revidu yang telah dilakukan	dilakukan <i>refresh page</i> .
			5. Klik Tinjau Kosakata		
			6. Melakukan revidu sampai selesai		
			7. Kembali ke halaman sebelumnya		
M09	Book & Article	Berhasil menampilkan terjemahan pada kata Mandarin yang dipilih	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu reading 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik salah satu kata pada bacaan	Dapat menampilkan terjemahan pada kata Mandarin yang dipilih	PASSED
M10	Book & Article	Dapat mengganti jenis karakter huruf Mandarin pada bacaan	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu reading 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik "A-Z" 5. Pilih salah satu jenis karakter huruf antara <i>Simplified Chinese</i> dan <i>Traditional Chinese</i>	Berhasil menampilkan jenis karakter huruf Mandarin di paragraf bacaan	PASSED
M11	Book & Article	Berhasil memainkan audio pada bacaan	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu reading 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik <i>play</i> audio	Dapat memainkan audio yang ada pada bacaan	PASSED
M12	Book & Article	Dapat menandai bacaan yang telah dibaca	1. <i>Login as user</i> 2. Klik menu reading 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik <i>Finished Reading</i> 5. Tampil pop up " <i>Already mark as finished</i> "	Berhasil menandai bila bacaan tersebut telah dibaca	PASSED

Berdasarkan 12 skenario yang diuji, terdapat 1 skenario dengan kondisi status "Passed" dengan keterangan tambahan. Keterangan tambahan diberikan pada skenario M08 ketika *user* melakukan aktivitas pada aplikasi berdasarkan skenario yang ada. Seluruh aktivitas tersebut digambarkan

pada Gambar 9-16. Ketika selesai melakukan revidi kosakata dan kembali ke halaman sebelumnya, terlihat bahwa *comprehension score* masih nol.



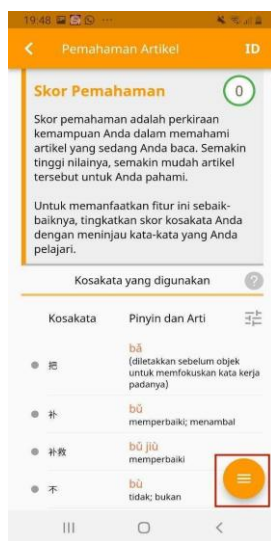
Gambar 9. Login as user



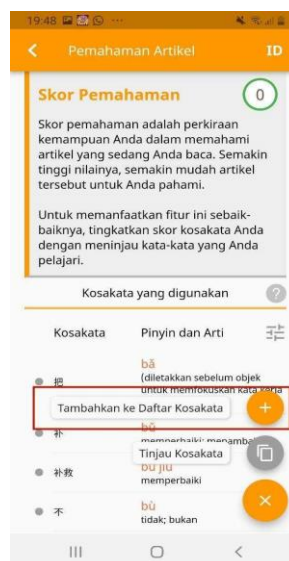
Gambar 10. Klik salah satu bacaan



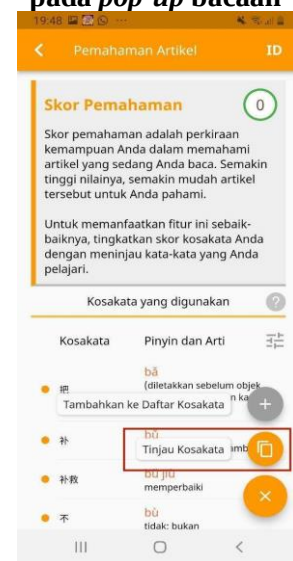
Gambar 11. Klik lingkaran yang di dalamnya ada angka pada pop-up bacaan



Gambar 12. Klik button yang ada gambar 3 garis horizontal



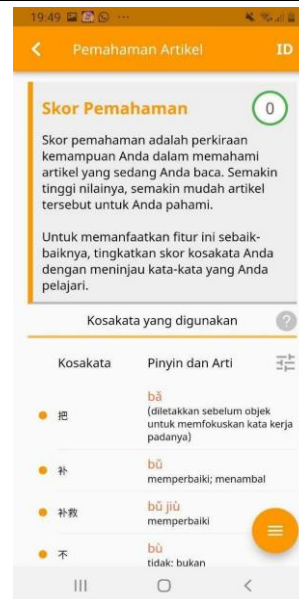
Gambar 13. Tambahkan ke Daftar Kosakata



Gambar 14. Klik Tinjau Kosakata

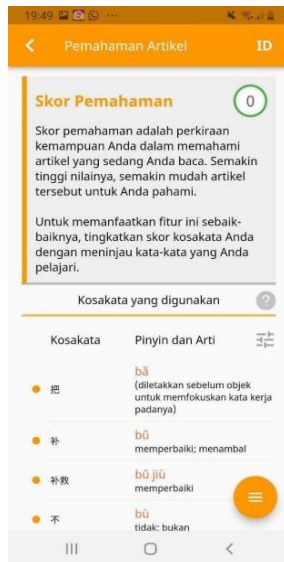


Gambar 15. Reviu sampai selesai

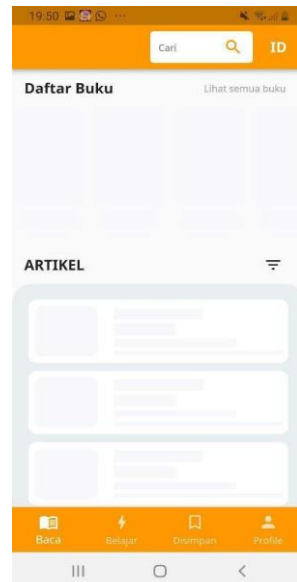


Gambar 16. Kembali ke halaman sebelumnya

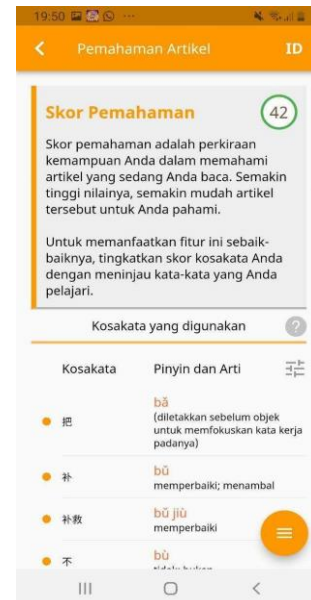
Berdasarkan *expected result* pada *test case* MD08, yaitu untuk memastikan sistem dapat menyimpan beberapa kondisi terbaru ketika selesai melakukan reviu kosakata. Namun, perubahan kondisi terbaru hanya terjadi ketika dilakukan *refresh page* setelah selesai melakukan reviu kosakata. Kondisi perubahan ketika *refresh page* ditunjukkan pada Gambar 17, Gambar 18, dan Gambar 19.



Gambar 17. Belum terjadi perubahan setelah reviu



Gambar 18. Refresh Reading Page



Gambar 19. Comprehension Score berhasil berubah

Hal ini membuat penguji memberikan keterangan pada *test case* tersebut agar dapat mengetahui kondisi yang sebenarnya terjadi. Adapun rekomendasi perbaikan yang diberikan oleh penguji terhadap hal tersebut terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekomendasi Perbaikan

ID	Expected Result	Test Steps	Realita	Rekomendasi Perbaikan
M08	Berhasil menyimpan hasil rewiu kosakata, dengan kondisi: - Warna pada kata yang telah di rewiu dapat langsung berubah menjadi hijau - Jumlah <i>comprehension score</i> langsung berubah sesuai dengan rewiu yang telah dilakukan	1. Login as user 2. Klik menu reading 3. Klik salah satu bacaan 4. Klik button yang ada gambar 3 garis horizontal 5. Klik Tinjau Kosakata 6. Melakukan review sampai selesai 7. Kembali ke halaman sebelumnya	Perubahan kondisi terbaru setelah selesai melakukan rewiu kosakata hanya terjadi ketika dilakukan <i>refresh page</i>	Lebih direkomendasikan perbaikan agar sistem mampu melakukan <i>auto-update pages</i> di mana semua perubahan terbaru tersimpan otomatis dan langsung ditampilkan ketika selesai melakukan rewiu tanpa harus melakukan <i>refresh page</i>

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa pengujian pada aplikasi berbasis Android menggunakan metode *Black Box* dengan teknik Boundary Value Analysis memudahkan penguji dalam beberapa hal antara lain mengetahui kesesuaian alur fungsi dengan hasil yang diharapkan dan mampu memberikan rekomendasi terhadap aplikasi agar jauh lebih praktis dalam penggunaannya. Dengan bantuan instrumen berupa dokumen *User Acceptance Test* (UAT) dalam proses pengujian, pencatatan setiap keputusan pada *test case* jauh lebih ringkas dan mudah dipahami. Selain itu, setelah melakukan pengujian aplikasi pembelajaran bahasa Mandarin pada modul *Reading* ini diketahui bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, sehingga apabila rekomendasi telah *follow up* maka aplikasi siap digunakan oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Aying, M. Mahzan Awang, and A. Razaq Ahmad, "The Use of Digital Technology as a Medium of Teaching and Learning History Education," in *The 2nd International Conference on Sustainable Development and Multi-Ethnic Society*, 2019, pp. 151–155, doi: 10.32698/GCS.0188.
- [2] N. Pindeh, N. M. Suki, and N. M. Suki, "User Acceptance on Mobile Apps as an Effective Medium to Learn Kadazandusun Language," in *Procedia Economics and Finance*, 2016, vol. 37, pp. 372–378, doi: 10.1016/S2212-5671(16)30139-3.
- [3] S. Pradana and A. Ashadi, "Weblog as an Appropriate Online Medium in Teaching Writing," *Scr. J. J. Linguist. English Teach.*, vol. 4, no. 2, p. 125, Oct. 2019, doi: 10.24903/sj.v4i2.331.
- [4] K. Khoshnoud and A. R. Karbalaei, "The Effect of Computer Assisted Language Learning (CALL) Program on Learning Vocabulary among EFL Left and Right Hemispheric Dominant Learners," *Eur. Online J. Nat. Soc. Sci.*, vol. 4, no. 4, pp. 761–777, 2015.
- [5] H. S. Mahdi, "Effectiveness of Mobile Devices on Vocabulary Learning: A Meta-Analysis," *J. Educ. Comput. Res.*, vol. 56, no. 1, pp. 134–154, Mar. 2017, doi: 10.1177/0735633117698826.
- [6] K. Cho, S. Lee, M.-H. Joo, and B. Becker, "The Effects of Using Mobile Devices on Student Achievement in Language Learning: A Meta-Analysis," *Educ. Sci.*, vol. 8, no. 3, p. 105, Jul. 2018, doi: 10.3390/educsci8030105.
- [7] Y.-T. Sung, K.-E. Chang, and J.-M. Yang, "How effective are mobile devices for language learning? A meta-analysis," *Educ. Res. Rev.*, vol. 16, pp. 68–84, Oct. 2015, doi:

- 10.1016/j.edurev.2015.09.001.
- [8] A. Andujar, M. S. Salaberri-Ramiro, and M. S. C. Martínez, “Integrating Flipped Foreign Language Learning through Mobile Devices: Technology Acceptance and Flipped Learning Experience,” *Sustainability*, vol. 12, no. 3, p. 1110, Feb. 2020, doi: 10.3390/su12031110.
 - [9] R. Shadiev and M. Yang, “Review of Studies on Technology-Enhanced Language Learning and Teaching,” *Sustainability*, vol. 12, no. 2, p. 524, Jan. 2020, doi: 10.3390/su12020524.
 - [10] K. W. Al-Sabbagh, L. Bradley, and L. Bartram, “Mobile language learning applications for Arabic speaking migrants – a usability perspective,” *Lang. Learn. High. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 71–95, Jul. 2019, doi: 10.1515/cercles-2019-0004.
 - [11] Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2016, February 22). *PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (STUDI KASUS : APLIKASI PREDIKSI KELULUSAN SMNPTN)* | *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*. E-Journal Universitas Widyatama. Retrieved May 18, 2022, from <http://journal.widyatama.ac.id/index.php/jitter/article/view/62>
 - [12] N. L. G. P. Suwirmayanti, I. K. A. A. Aryanto, I. G. A. N. W. Putra, N. K. Sukerti, and R. Hadi, “Penerapan Helpdesk System dengan Pengujian Blackbox Testing,” *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 2, no. 02, Sep. 2020, doi: 10.46772/intech.v2i02.290.
 - [13] Ardi, F., & Putro, H. P. (2021, January 17). *Pengujian Black Box Aplikasi Mobile Menggunakan Katalon Studio (Studi Kasus: ACC Partner PT. Astra Sedaya Finance)* | *AUTOMATA*. Journal UII. Retrieved May 18, 2022, from <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/17394>
 - [14] Sasongko, B. B., Malik, F., Ardiansyah, F., Rahmawati, A. F., Adhinata, F. D., & Rakhmadani, D. P. (2021, January). *Pengujian Blackbox Menggunakan Teknik Equivalence Partitions pada Aplikasi Petgram Mobile* | Sasongko | *Journal ICTEE*. e-Jurnal Teknokrat. Retrieved May 18, 2022, from <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/ictee/article/view/1012>
 - [15] Zuriati, Widyawati, D. K., Sitanggang, I. S., & Buowo, A. (2018, December). *TEKNIK PENGUJIAN BOUNDARY VALUE ANALYSIS PADA APLIKASI LEARNING MANAGEMENT SYSTEM POLINELA*. CORE. Retrieved May 18, 2022, from <https://core.ac.uk/download/pdf/295358183.pdf>