

LAPORAN TESIS

**EVALUASI KUALITAS ARABIC-GO
MENGUNAKAN ISO 25010**

Ika Suhasmi

NIM. 2256102008

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yohana Dewi Lulu Widyasari, S.Si., M.T.

Yuliska, S.T., M.Eng.

PROGRAM STUDI

MAGISTER TERAPAN TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK CALTEX RIAU

2024

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI KUALITAS ARABIC-GO MENGGUNAKAN ISO 25010

Oleh :

Ika Suhasmi
NIM. 2256102008

Tesis ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Magister Terapan (M.Tr.Kom)
di
Politeknik Caltex Riau
2024
Disetujui oleh :

- Pembimbing
tama
 Pembimbing
mendamping
 Penguji
 Penguji
 Penguji
- : Dr. Yohana Dewi Lulu Widayarsi, S.Si., M.T
NIP. 007717
 - : Yuliska, S.T., M.Eng.
NIP. 199105
 - : Dr. Dadang Syarif Sihabudin Sahid, S.Si, M.Sc.
NIP. 007504
 - : Dr. Emansa Hasri Putra, S.T., M.Eng.
NIP. 017501
 - : Heni Rachmawati, S.T., M.T.
NIP. 078202

(Handwritten signatures and initials)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Terapan Teknik Komputer

Politeknik Caltex Riau

(Handwritten signature)
Dr. Emansa Hasri Putra, S.T., M.Eng.
NIP. 017501

PROGRAM
PASCASARJANA

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa bagian atau keseluruhan tesis ini:

1. Adalah hasil karya sendiri dan tidak mengandung unsur plagiat dari pihak lain.
2. Tidak pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademis pada suatu Perguruan Tinggi
3. Tidak pernah dipublikasikan atau ditulis oleh pihak lain
4. Mencantumkan rujukan dan kutipan dengan jujur dan benar terhadap sumber referensi lain yang menunjang pembahasan pada tesis.

Apabila ditemukan bukti bahwa pernyataan saya diatas tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Politeknik Caltex RiauPekanbaru, 29 Juli 2024

Yang Menyatakan

Ika Suhasmi

HALAMAN KESEPAKATAN PUBLIKASI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini saya menyatakan:

1. Memberikan persetujuan kepada Politeknik Caltex Riau untuk menyimpan, mengolah dalam bentuk pangkalan data, merawat, mengalih media/formatkan dan mempublikasikan tesis ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Tidak melakukan alih media/format dan publikasi dalam bentuk makalah ilmiah dari bagian atau keseluruhan tesis ini ke suatu publikasi ilmiah, pada seminar ataupun jurnal, skala nasional ataupun internasional, kecuali ada persetujuan dari saya dan Dosen Pembimbing Utama, dan mencantumkan nama saya, Dosen Pembimbing Utama, kedua, dan nama-nama lain (jika ada) yang berkontribusi pada makalah.

Pekanbaru, 13 Agustus 2024

Yang Menyatakan

Ika Suhasmi

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah Azza Wa Jalla Tuhan yang Maha Pencipta, Sholawat serta salam atas Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam. Penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis yang berjudul “Evaluasi Kualitas Arabic-Go Menggunakan ISO 25010”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Pendidikan Magister Terapan pada Program Studi Teknik Komputer Politeknik Caltex Riau. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan yang tiada terhingga baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih tersebut penulis tujukan kepada:

1. Kedua orang tua, kedua mertua, suami dan keluarga penulis atas dukungan dan kasih sayang tak terhingga, sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis ini tepat waktu.
2. Pak Dr. Dadang Syarif Sihabudin, S.Si,M.Sc. selaku Direktur Politeknik Caltex Riau.
3. Pak Dr. Emansa Hasri Putra, S.T., M.Eng. selaku ketua program studi Magister Terapan Teknik Komputer.
4. Ibu Dr. Yohana Dewi Lulu Widyasari, S.Si.,M.T.selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Yuliska, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta bantuan untuk menyelesaikan tesis ini dengan penuh kesabaran.
5. Pak Dr. Dadang Syarif Sihabudin, S.Si,M.Sc., Pak Dr. Emansa Hasri Putra, S.T., M.Eng. dan Ibu Heni Rachmawati, S.T.,M.T., selaku dosen

penguji, yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan tesis ini.

6. Seluruh dosen khususnya Program Studi Magister Terapan Teknik Komputer dan seluruh dosen di Politeknik Caltex Riau pada umumnya yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis ini,
7. Teman seperjuangan angkatan kelima (22MTTKA) Program Studi Magister Terapan Teknik Komputer yang telah memberikan semangat dan masukkan dalam penulisan tesis ini.

Penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala jenis kritik, saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan agar dapat memberikan wawasan bagi pembaca dan yang paling utama penulis sendiri.

Pekanbaru, 29 Juli 2024

Ika Suhasmi

ABSTRAK

Kualitas perangkat lunak sangat penting pada pengembangan perangkat lunak dimana pengembangan perangkat lunak harus dilakukan sesuai dengan standar yang ada. Perangkat lunak yang tidak memenuhi kebutuhan pengguna dapat mengakibatkan kegagalan. Oleh karena itu, pengembang perangkat lunak harus mempertimbangkan kualitas produk mereka. Transformasi dari pembelajaran konvensional ke *digital* atau *e-learning* menjadi sangat penting dalam dunia pendidikan. Salah satunya adalah Arabic-go.com adalah situs yang menawarkan kursus bahasa arab online yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Situs ini juga sangat mudah digunakan dan berguna sebagai media pembelajaran. Namun, belum ada pengujian kualitas perangkat lunak yang dilakukan untuk menentukan seberapa baik kesesuaian antara harapan pengguna dan fungsionalitas sistem dan untuk memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan yang diperlukan. Masalah yang sering dihadapi oleh pengguna *e-learning* termasuk masalah fungsional, performa, dan kesalahan penggunaan. Dalam penelitian ini pengukuran kualitas perangkat lunak menggunakan standar ISO 25010 yaitu terdiri dari fungsionalitas kesesuaian, efisiensi kinerja, kesesuaian, kegunaan, keandalan, keamanan,

pemeliharaan dan portabilitas yang sesuai dengan kebutuhan arabic-go.com. Hasil evaluasi arabic-go yang dilakukan dengan standar ISO 25010 yaitu pada karakteristik *functional suitability* dinyatakan fungsi berjalan dengan baik dengan presentase kelayakan 94% (sangat layak), *performance efficiency* mendapatkan hasil secara keseluruhan yaitu 80% dengan *grade B*, *usability* mendapatkan tingkat kepuasan pengguna terhadap *website* dengan nilai 81.62% (sangat layak), *compability* mendapatkan hasil support semua *browser* dan terdapat tidak support pada *safari* dan *iOS*, *reliability* mendapatkan presentase 96% (dapat diterima), *security* mendapatkan hasil tingkat kerentanan medium (level 2) terjadi kerentanan dikarenakan kesalahan konfigurasi pada *server* serta *site coding* yang lemah, *maintainability* memenuhi kriteria *metrik Land*, *portability* berjalan dengan baik pada resolusi layar *desktop* dan *mobile*, namun beberapa *error* pada resolusi layar laptop.

Kata Kunci : Kualitas Perangkat Lunak, ISO 25010, Kualitas Produk, *E-learning*

ABSTRACT

Software quality is very important in software development where software development must be carried out in accordance with existing standards. Software that does not meet user needs can result in failure. Therefore, software developers must consider the quality of their products. The transformation from conventional to digital learning or e-learning is becoming very important in the world of education. One of them is Arabic-go.com is a site that offers online Arabic courses that can be accessed anytime and anywhere. This site is also very easy to use and useful as a learning medium. However, no software quality testing has been conducted to determine how well the fit between user expectations and system functionality is and to provide recommendations for necessary improvements and development. Problems often encountered by e-learning users include functional issues, performance, and usage errors. In this study, the measurement of software quality uses the ISO 25010 standard, namely on suitability functionality, performance efficiency, usability, reliability, security, maintainability, and portability. in accordance with the needs of arabic-go.com. The results of the evaluation of arabic-go carried out with the ISO 25010 standard, namely on the characteristics of functional suitability, it is stated that the function runs well with a feasibility

percentage of 94% (very feasible), performance efficiency gets an overall result of 80% with grade B, usability gets the user's satisfaction level with the website with a score of 81. 62% (very feasible), compability gets the results of supporting all browsers and there is no support on safari and iOS, reliability gets a percentage of 96% (acceptable), security gets the results of a medium level of vulnerability (level 2) vulnerabilities occur due to configuration errors on the server and weak site coding, maintainability meets the Land metric criteria, portability runs well on desktop and mobile screen resolutions, but some errors on laptop screen resolutions.

Keywords : *Software Quality, ISO 25010, Product Quality, E-learning*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN KESEPAKATAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	4
1.3 Tujuan	4

1.4	Manfaat	5
1.5	Batasan Masalah	5
1.6	Sistematika Penulisan	6
BAB 2	KAJIAN PUSTAKA	9
2.1	Teori Penunjang.....	9
2.1.1	Model Kualitas ISO 25010.....	9
2.1.2	Validitas dan Reliabilitas.....	17
2.1.3	<i>Blackbox Testing</i>	19
2.1.4	Skala Likert	20
2.1.5	GTMetrix.....	22
2.1.6	Apache Jmeter	23
2.1.7	Acunetix Web Vulnerability Scanner.....	23
2.2	Penelitian Terkait.....	25
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1	Identifikasi Masalah.....	32
3.2	Studi Literatur	33
3.3	Uji Coba Instrumen.....	33

3.4	Menentukan Populasi dan Sampel.....	34
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	35
3.6	Uji Validitas dan Reliabilitas.....	35
3.7	Analisis Data.....	36
3.7.1	<i>Functional Suitability</i>	36
3.7.2	<i>Performance Efficiency</i>	37
3.7.3	<i>Compatibility</i>	38
3.7.2	<i>Usability</i>	39
3.7.4	<i>Reliability</i>	42
3.7.3	<i>Security</i>	43
3.7.4	<i>Maintainability</i>	44
3.7.5	<i>Portability</i>	45
BAB 4	PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	46
4.1	Pengujian Instrumen Penelitian.....	46
4.2	Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Karakteristik <i>Usability</i>	47
4.3	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Functional Suitability</i>	51
4.4	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Performance Efficiency</i>	53

4.5	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Compatibility</i>	56
4.6	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Usability</i>	57
4.7	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Reliability</i>	58
4.8	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Security</i>	60
4.9	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Maintainability</i>	61
4.10	Tahapan Pengujian Karakteristik <i>Portability</i>	63
4.11	Hasil Penilaian Kualitas Arabic-Go Berdasarkan ISO 25010.	63
4.12	Rekomendasi	66
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN A PENGUJIAN <i>FUNCTIONAL SUITABILITY</i>		78
LAMPIRAN B PENGUJIAN <i>PERFORMANCE EFFICIENCY</i>		99
LAMPIRAN C PENGUJIAN <i>USABILITY</i>		106
LAMPIRAN D PENGUJIAN <i>PORTABILITY</i>		110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Kualitas Produk (ISO 25010)	10
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	32
Gambar 3.2 Browser yang sering digunakan (gs.statcounter.com, May 2023 – April 2024)	45
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Compatibility Menggunakan Powermapper	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konsistensi Internal Alpha Cronbach.....	19
Tabel 2.2 Bobot Nilai Skala Likert.....	21
Tabel 2.3 Kategori Penilaian Kelayakan	22
Tabel 2.4 Skala pengukuran pada pengujian GTmetrix	23
Tabel 3.1 Kategori Penilaian Performance Efficiency	37
Tabel 3.2 Tabel Standar Jacob Nielson	38
Tabel 3.3 Pertanyaan Kuesioner Usability[20][21][22][23][13][7][17]...	39
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Kuesioner Usability	47
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Usability	50
Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Usability 35 Items.....	50
Tabel 4.4 ID Test Pada Masing-Masing Halaman.....	51
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Functional Suitability Arabic-go	52
Tabel 4.6 Tabel <i>Hoxmeier & DiCesare</i>	55
Tabel 4.7 Skenario Pengujian Reliability	58
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Arabic-go Menggunakan Jmeter.....	59
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Acunetix	60
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Aspek Maintainability	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. A Pengujian Performance Efficiency	99
Lampiran. B Rata-rata Hasil Uji Performance Efficiency	103
Lampiran. C Hasil Kuesioner Usability	106
Lampiran. D Hasil Pengujian Portability.....	110

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perangkat lunak bukanlah kata yang asing dalam saat ini. Perangkat lunak telah lama digunakan oleh masyarakat dari berbagai kalangan untuk mendukung kegiatan sehari-hari, misalnya perangkat lunak dikembangkan sebagai media pembelajaran, hiburan, belanja, dan hal lainnya. Proses pembuatan atau pengembangan perangkat lunak tidak dilakukan secara sembarangan, pengembangan perangkat lunak harus melalui tahapan tahapan atau proses yang sesuai dengan kaidah-kaidah yang ada. Namun, perangkat lunak yang dikembangkan belum tentu dapat diterima dengan baik oleh pengguna perangkat lunak tersebut. Rekayasa kebutuhan yang buruk dan tidak terstruktur serta kegagalan dalam memenuhi kebutuhan pengguna dapat menjadi penyebab kegagalan perangkat lunak [1]. Untuk menghindari hal ini, pengukuran kualitas perangkat lunak diperlukan untuk menentukan kesesuaian antara harapan pengguna dengan fungsionalitas perangkat lunak. Pengukuran perangkat lunak penting karena dapat memberi tahu kita apakah kualitas sebuah

sistem dikategorikan baik atau buruk setelah dilakukan pengukuran tersebut [2]. Oleh karena itu, pengembang perlu memperhatikan kualitas dari perangkat lunak yang mereka kembangkan.

E-learning adalah proses mengubah pengajaran konvensional menjadi pengajaran digital, baik dari segi konten maupun sistem. Sistem *e-learning* merupakan sumber informasi yang sangat penting, karena tersedia di mana saja dan kapan saja, mudah digunakan, terjangkau, dan interaktif sebagai media pembelajaran [3]. Arabic-go.com merupakan *e-learning* pembelajaran atau kursus bahasa arab secara *online* untuk masyarakat baik pelajar atau mahasiswa yang dimulai dari kelas pemula sampai dengan kelas mahir, *e-learning* tersebut memberikan informasi seputar edukasi mengenai pembelajaran bahasa arab, serta menyediakan layanan pemberian harakat pada huruf arab gundul. *E-learning* sudah dapat diakses melalui <https://arabic-go.com/>, namun belum dilakukan pengujian kualitas untuk melihat kelayakan dari *e-learning* arabic-go untuk mendukung keberhasilan dalam proses pelaksanaan dan pengembangan. Kualitas perangkat lunak yang buruk dapat mengganggu kegunaan perangkat lunak itu sendiri, terutama mempengaruhi kepercayaan dan kepuasan pengguna [4].

Saat ini ada banyak standar pengujian perangkat lunak, termasuk ISO 9126, ISO 25010, McCall, Boehm, FRUPS, Dromey, Bertoa, dan lainnya. ISO 9126 dan ISO 25010 adalah standar internasional untuk pengujian perangkat lunak. Menurut Pressman (2012), standar kualitas web dinilai berdasarkan lima faktor: fungsionalitas, kemudahan penggunaan, keandalan, efisiensi, dan kemudahan pemeliharaan. Jika standar kualitas web dibandingkan dengan standar ISO 25010, pengujian aplikasi web harus dilakukan pada fitur fungsional yang sesuai, kemudahan penggunaan, ketahanan, efisiensi kinerja, dan kemudahan pemeliharaan [5], sehingga standar ISO 25010 bisa digunakan sebagai standar pengukuran kualitas pada arabic-go. Standar ISO 25010 ini juga banyak digunakan dalam aplikasi informasi di bidang akademis, pemerintah, *game*, institusi, dan lainnya [6].

Dengan menggunakan model standar ISO 25010 untuk dimensi kualitas produk, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas arabic-go.com. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui seberapa baik fitur dan fungsionalitasnya situs web ini. *Functional suitability, performance efficiency, usability, compatibility, reliability, maintainability, security* dan *portability* adalah delapan fitur yang diuji.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Arabic-go.com belum melakukan evaluasi kualitas perangkat lunak dengan menerapkan standar pengukuran kualitas perangkat lunak.
2. Arabic-go.com masih memerlukan pengujian lebih lanjut terkait fitur yang baru ditambahkan.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menilai dan menganalisis kualitas arabic-go.com menggunakan model standar ISO 25010 pada dimensi kualitas produk.
2. Membuat rekomendasi hasil analisis kualitas arabic go yang dapat membantu pengembang meningkatkan kinerja dan kegunaan arabic-go.com secara keseluruhan.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang akan didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memastikan bahwa arabic-go berfungsi sebagaimana mestinya dan memberikan kinerja yang diharapkan dalam berbagai kondisi penggunaan.
2. Memudahkan pengembang arabic-go untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ditemukan dari hasil evaluasi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *E-learning* yang akan dievaluasi hanya berdasarkan studi kasus yaitu *e-learning* arabic-go.com
2. Metode yang digunakan adalah ISO 25010 pada dimensi *product quality*.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan ini memaparkan secara rinci tentang latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan berkaitan dengan pengujian kualitas *e-learning* Arabic-Go serta membahas masalah yang terjadi yaitu belum dilakukannya pengujian kualitas *software* dengan menerapkan standar pengukuran rekayasa perangkat lunak dan menceritakan tujuan serta manfaat penelitian pada arabic-go.

Bab 2 Kajian Pustaka

Pada bagian Kajian Pustaka ini berisi mengenai teori penunjang pada penelitian ini mulai dari *scope* penelitian dan metode penelitian. Selain itu pada bab ini juga menjelaskan teori penunjang yang digunakan dalam mendukung penelitian arabic-go.com seperti model ISO 25010, validitas dan reliabilitas, *blacbox testing*, GTMetrix, apache jmeter, *acunetix web vulnerability* dan skala likert.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan perancangan dari evaluasi metode ISO 25010 sebagai standar pengukuran kualitas perangkat lunak dengan melakukan tahapan yaitu identifikasi masalah, studi literatur, uji coba instrument, menentukan populasi dan sampel, metode pengumpulan data, uji validitas dan reliabilitas, dan analisis data.

Bab 4 Pengujian dan Analisis

Bab ini menjelaskan tahapan pengujian dimulai dari pengujian instrument kuesioner *usability*, lalu tahapan pengujian karakteristik *functional suitability*, *performance efficiency*, *compability*, *usability*, *reliability*, *security*, *maintainability*, dan *portability*. Lalu memberikan hasil pengujian dan juga rekomendasi perbaikan kepada pengembang.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran penelitian. Kesimpulan yang merupakan jawaban atas pengujian yang dilakukan, kemudian saran dari penelitian yang akan datang.

Bab Lampiran

Pada bab ini berisi lampiran dari semua hasil pengujian 8 karakteristik yang ada pada ISO 25010.

BAB 2

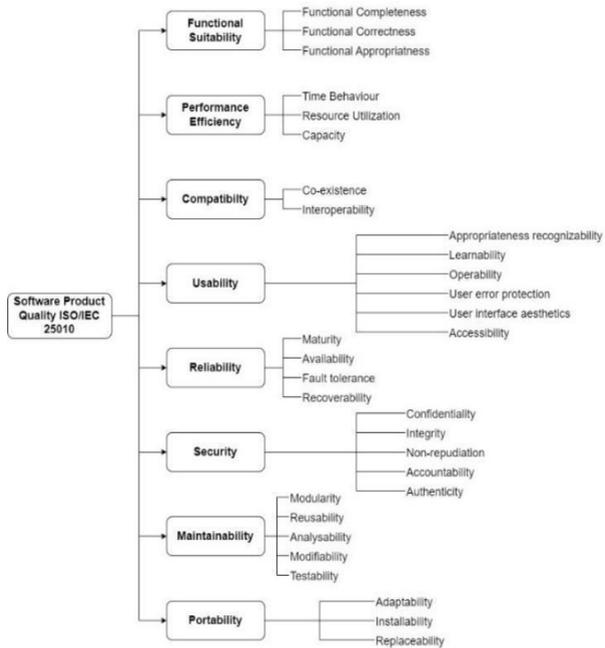
KAJIAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai kajian teori dari permasalahan untuk diteliti yaitu mengenai evaluasi kualitas perangkat lunak pada studi kasus Arabic-go.com menggunakan metode ISO 25010.

2.1 Teori Penunjang

2.1.1 Model Kualitas ISO 25010

ISO 25010 merupakan standar internasional yang membantu dalam menguji, dan mengukur kualitas suatu perangkat lunak. ISO 25010 merupakan pengembangan dari ISO/IEC 9126, terdapat perbedaan pada penambahan struktur standar pada model kualitas [7]. Menurut ISO 25010, ada delapan kriteria yang menentukan kualitas aplikasi: kesesuaian fungsional (*functional suitability*), efektivitas kinerja (*performance efficiency*), kemudahan penggunaan (*usability*), kehandalan (*reliability*), keamanan (*security*), perawatan (*maintainability*), dan portabilitas (*portability*) yang dapat dilihat pada gambar 2.1:



Gambar 2.1 Model Kualitas Produk (ISO 25010)

Definisi dari karakteristik ISO 25010 sebagai berikut [8]:

1. *Functional Suitability*

Merupakan karakteristik untuk melihat sejauh mana suatu sistem atau produk menyediakan fungsi yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut :

- a. *Functional Completeness*, yang mengatur fungsi yaitu mencakup semua tugas yang ditentukan dan tujuan pengguna.
- b. *Functional Correctness*, yaitu produk atau sistem yang memberikan hasil benar dengan tingkat presisi yang diperlukan
- c. *Functional Appropriateness*, yaitu fungsi yang tersedia mampu memfasilitasi pencapaian tugas dan tujuan tertentu.

2. *Performance Efficiency*

Merupakan karakteristik untuk melihat kinerja dalam hubungannya dengan jumlah sumber daya yang digunakan dalam kondisi tertentu, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut :

- a. *Time Behavior*, yaitu tingkat respons, durasi proses, dan jumlah output yang

dihasilkan oleh suatu sistem atau produk ketika menjalankan fungsinya yang sesuai persyaratan.

- a. *Resource Utilization*, di mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh suatu sistem ketika menjalankan fungsinya .
- b. *Capacity*, yaitu parameter sistem atau batas maksimum produk dalam memenuhi persyaratan.

3. *Compatibility*

Merupakan kemampuan sistem atau komponen perangkat lunak untuk bekerja bersama dengan produk lain tanpa masalah, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut :

- a. *Co-existence*, yaitu kemampuan perangkat lunak untuk berfungsi secara efisien ketika berbagi lingkungan komputasi dengan produk perangkat lunak lain, tanpa menyebabkan masalah.
- b. *Interoperability*, yaitu kemampuan perangkat lunak untuk berinteraksi dan bekerja sama dengan satu sama lain.

4. *Usability*

Usability merujuk pada suatu produk perangkat lunak dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuannya, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut :

1. *Appropriateness Recognizability*, yaitu kemampuan untuk mengenali apakah *software* tersebut telah sesuai untuk kebutuhan mereka
2. *Learnability*, sejauh mana pengguna dapat mempelajari cara menggunakan perangkat lunak dengan cepat dan mudah..
3. *Operability*, kemampuan pengguna untuk mengoperasikan dan mengontrol perangkat lunak dengan mudah..
4. *User Error Protection*, kemampuan perangkat lunak untuk mencegah atau meminimalkan kesalahan pengguna.
5. *User Interface Aesthetics*, kualitas estetika antarmuka pengguna, yang mencakup tata letak, warna, dan elemen visual lainnya yang mempengaruhi pengalaman pengguna
6. *Accessibility*, dimana perangkat lunak dapat digunakan oleh pengguna dengan berbagai kemampuan fisik, kognitif, atau sensorik.

5. *Reliability*

Kemampuan perangkat lunak untuk menjalankan fungsi-fungsinya dengan benar dan konsisten dalam kondisi tertentu untuk jangka waktu yang ditentukan, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut:

- a. *Maturity*, Mengukur sejauh mana perangkat lunak mampu menghindari kegagalan akibat cacat atau kesalahan di dalamnya.
- b. *Availability*, Mengukur sejauh mana perangkat lunak dapat dioperasikan dan diakses ketika diperlukan.
- c. *Fault Tolerance*, Mengukur kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan fungsionalitas yang diinginkan meskipun terjadi kegagalan didalam sistem.
- d. *Recoverability*, melihat perangkat lunak dapat memperbaiki data kembali ke kondisi yang diinginkan setelah mengalami kegagalan.

6. *Security*

Kemampuan perangkat lunak untuk melindungi informasi dan data sehingga orang atau sistem yang tidak berwenang tidak dapat mengakses atau mengubahnya, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut:

- a. *Confidentiality*, mengukur kemampuan perangkat lunak untuk memastikan bahwa data hanya dapat diakses oleh pihak-pihak yang berwenang.
- b. *Integrity*, mengukur kemampuan perangkat lunak untuk mencegah perubahan data atau informasi oleh pihak yang tidak sah.
- c. *Non-repudiation*, mengukur kemampuan perangkat lunak untuk memastikan bahwa tindakan atau transaksi yang dilakukan oleh suatu pihak tidak dapat disangkal oleh pihak tersebut..
- d. *Accountability*, mengukur kemampuan perangkat lunak untuk melacak tindakan pengguna bahwa setiap tindakan dapat dikaitkan dengan pengguna tertentu.
- e. *Authenticity*, mengukur kemampuan perangkat lunak untuk memastikan bahwa pengguna atau sistem yang berinteraksi dengan perangkat lunak benar-benar siapa atau apa yang mereka klaim.

7. *Maintainability*

Mengacu pada sejauh mana perangkat lunak dapat dimodifikasi dengan mudah untuk memperbaiki kesalahan, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut :

- a. *Modularity*, mengukur sejauh mana sistem perangkat lunak diorganisasikan dalam komponen-komponen yang terpisah,
- b. *ReUsability*, Seberapa baik aset dapat digunakan pada lebih dari satu sistem atau aset lain.
- c. *Analysability*, mengukur sejauh mana perangkat lunak memungkinkan identifikasi bagian-bagian yang harus diubah atau ditingkatkan
- d. *Modifiability*, mengukur sejauh mana perangkat lunak dapat dimodifikasi tanpa memperkenalkan cacat atau menimbulkan dampak negatif lainnya pada produk yang ada.
- e. *Testability*, mengukur sejauh mana perangkat lunak mendukung pengujian yang efektif dan efisien untuk memastikan bahwa modifikasi tidak menyebabkan kegagalan baru atau cacat.

8. *Portability*

kemampuan perangkat lunak untuk beradaptasi dengan mudah pada berbagai lingkungan komputasi yang berbeda, terdiri dari beberapa sub karakteristik sebagai berikut:

- a. *Adaptability*, yaitu perangkat lunak dapat diadaptasi untuk digunakan dalam berbagai lingkungan atau konfigurasi tanpa memerlukan perubahan yang besar.
- b. *Installability*, mengukur sejauh mana perangkat lunak dapat dipasang atau diinstal pada lingkungan yang berbeda dengan mudah dan tanpa masalah.
- c. *Replaceability*, mengukur sejauh mana suatu komponen perangkat lunak dapat digantikan dengan komponen lain yang memiliki fungsi yang sama dalam suatu sistem.

2.1.2 Validitas dan Reliabilitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan seberapa baik suatu variabel dapat digunakan dalam penelitian. Uji ini berguna untuk mengevaluasi kemampuan fungsi kuesioner untuk menghasilkan data yang relevan. Proses pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS 25 dengan rumus *Pearson Product Moment* sehingga

mendapatkan hasil dari pengujian validitas yang disebut r hitung dengan dilakukan perbandingan dengan r tabel adalah menyesuaikan jumlah responden dengan nilai signifikansi uji dua arah (2-tailed) [4]

Pengujian reliabilitas mengevaluasi nilai koefisien dari setiap variabel pernyataan atau pertanyaan dalam kuesioner. Pengujian ini didasarkan pada nilai alfa Cronbach atau koefisien alfa, dengan rentang mulai dari 0 yang berarti tidak ada reliabilitas dan sampai 1 yang berarti reliabilitas sempurna. Berdasarkan ketentuan para ahli [9]. Untuk menghitung nilai alpha Cronbach, menggunakan persamaan berikut [10]:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) + \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (1)$$

Keterangan :

k = Jumlah item yang diuji

S_i^2 = Total varians skor untuk setiap item

S_t^2 = Varians keseluruhan

Hasil perhitungan nilai alpha Cronbach dikategorikan pada Tabel 2.1 yang disajikan oleh George dan Mallery sebagai berikut: [10]:

Tabel 2.1 Konsistensi Internal *Alpha Cronbach*

No	Nilai <i>Alpha cronbach</i>	Konsistensi Internal
1	$\alpha \geq 0,9$	Sempurna
2	$0,9 \leq \alpha \geq 0,8$	Baik
3	$0,8 \leq \alpha \geq 0,7$	Dapat diterima
4	$0,7 \leq \alpha \geq 0,6$	Diragukan
5	$0,6 \leq \alpha \geq 0,5$	Buruk
6	$0,5 \leq \alpha$	Tidak Dapat Diterima

2.1.3 *Blackbox Testing*

Pengujian *Blackbox* adalah pengujian yang dilakukan sesuai dengan persyaratan dan tidak memerlukan pemeriksaan kode. Hal ini dilakukan dari sudut pandang pengguna murni, dengan satu-satunya penguji yang tahu serangkaian input dan output yang dapat diprediksi.

Pengujian *blackbox* adalah bagian penting dari pengujian perangkat lunak karena membantu dalam memvalidasi fungsionalitas sistem secara keseluruhan. Ini dilakukan berdasarkan kebutuhan pelanggan sehingga mudah untuk menemukan dan mengatasi kebutuhan yang tidak lengkap atau tidak terduga.

Salah satu keuntungan utama dari pengujian *blackbox* adalah bahwa mereka membutuhkan lebih sedikit sumber daya dibandingkan dengan pengujian *whitebox*, menggunakan sumber daya secara otomatis, yang

menghasilkan periode pengujian yang lebih singkat, dan dapat melakukan hampir semua kelompok kasus pengujian seperti ketersediaan (waktu respons), keandalan, daya tahan beban, dan kelompok pengujian yang terkait dengan faktor operasi, revisi, dan transisi [11].

2.1.4 Skala Likert

Skala Likert, sistem penilaian, yang digunakan dalam kuesioner, yang dirancang untuk mengukur sikap, pendapat, atau persepsi orang. Subjek memilih dari berbagai kemungkinan respons terhadap pertanyaan atau pernyataan tertentu; respons biasanya mencakup "sangat setuju," "setuju," "kurang setuju," "tidak setuju," dan "sangat tidak setuju." Sering kali, kategori respons dikodekan secara numerik, dalam hal ini nilai numerik harus didefinisikan untuk studi spesifik tersebut, seperti 1 = sangat setuju, 2 = setuju, dan seterusnya. Skala Likert dinamai sesuai dengan nama ilmuwan sosial Amerika, Rensis Likert, yang merancang pendekatan ini pada tahun 1932.

Skala Likert banyak digunakan dalam penelitian sosial dan pendidikan. Ketika menggunakan skala Likert, peneliti harus mempertimbangkan isu-isu seperti kategori respons (nilai dalam skala),

ukuran skala, arah skala, sifat ordinal data yang berasal dari Likert, dan analisis statistik yang sesuai untuk data tersebut [12].

Tabel 2.2 Bobot Nilai Skala Likert

No	Alternatif Jawaban	Bobot Nilai
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Kurang Setuju (KS)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Jika sudah mendapatkah hasil skor maka dihitung persentase kelayakan seperti berikut [13]:

$$Presentase\ Kelayakan = \frac{Skor\ yang\ didapat}{Skor\ maksimal} \times 100\% \quad (2)$$

Persentase kemudian di bandingkan dengan kriteria kualitas yang dapat dilihat pada tabel 2.3 [14].

Tabel 2.3 Kategori Penilaian Kelayakan

No	Persentase Pencapaian	Klasifikasi Kelayakan
1	81% - 100%	Sangat Layak
2	61% - 80%	Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	21% - 40%	Tidak Layak
5	<20%	Sangat Tidak Layak

2.1.5 GTMetrix

Gtmetrix adalah sebuah *tool* yang dikembangkan oleh GT.net, sebuah perusahaan Kanada yang bertujuan untuk membantu *customer hosting* mereka untuk melihat performa *website* mereka dengan mudah. GTMterix adalah salah satu *tools* untuk mengecek kecepatan website yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dan bisa dipelajarinya oleh pemula. Berikut tabel skala pengukuran pada pengujian GTmetrix.

Tabel 2.4 Skala pengukuran pada pengujian GTmetrix

No	Score (%)	Grade	Kriteria
1	90-100	A	Sangat Baik
2	70-89	B	Baik
3	60-69	C	Cukup Baik
4	50-59	D	Kurang Baik
5	49-40	E	Buruk
6	0-39	F	Sangat Buruk

2.1.6 Apache Jmeter

Apache JMeter merupakan sebuah *software tools* yang biasa digunakan untuk melakukan beberapa pengujian seperti *load testing* atau uji beban, pengujian fungsional dan lain sebagainya. Dikembangkan oleh *Apache Software Foundation* untuk membantu *developer* dalam melakukan evaluasi kinerja dari website yang telah dibuat. Apache JMeter melakukan pengujian baik pada sumber yang bersifat statis seperti SOAP / REST dan juga dinamis seperti PHP, Java, dan lain sebagainya

2.1.7 Acunetix Web Vulnerability Scanner

Acunetix Web Vulnerability Scanner merupakan sebuah *software tools* untuk melakukan pengujian keamanan secara otomatis. Pengujian yang dilakukan dengan melakukan pengecekan pada kerentanan *SQL*

Injection, *Cross website scripting*, dan lain-lain. Acunetix tidak hanya berfokus pada *web vulnerability scanner*, namun merupakan sebuah aplikasi *testing* keamanan yang dapat digunakan secara mandiri maupun dalam lingkungan yang kompleks.

2.2 Penelitian Terkait

Penelitian ini merupakan studi literatur yang merujuk pada beberapa penelitian terdahulu di antaranya adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Ratnaduhita, N., Sudianto, Y., & Kusumawati, A. (2023) berjudul *ISO 25010 Analisis Kualitas Sistem E-learning sebagai Media Pembelajaran Online*. Peneliti melakukan analisa kualitas *e-learning* dengan ISO 25010 yang focus pada dimensi *software product quality*. Kemudian peneliti menggunakan metode kuantitatif dengan teknik analisis statistik deskriptif untuk merepresentasikan kondisi kualitas sistem menurut pengguna. Hasil penelitian menyatakan bahwa kualitas sistem *e-learning* Institut PQR sudah memenuhi standar ISO 25010 yaitu dengan rata-rata persentase sebesar 73,85%. Karakteristik *portability* mendapatkan presentase tinggi yaitu 82,75% dan *security* memiliki persentase terendah yaitu 68,11%. Akan tetapi, beberapa hal memerlukan peningkatan, seperti *functional appropriateness*, *time behavior*, *user interface aesthetics*, *maturity*, *non-repudiation*, *modularity*, dan *analysability*[7]. Peneliti merekomendasikan untuk melakukan pengujian sistem *e-learning* menggunakan *blackbox testing* maupun *white box testing* berdasarkan standar ISO 25010.

Adapun peneliti lainnya yang dilakukan oleh Gunawan, Asriyanik, & Apriandari yang berjudul Analisis Kualitas Website *E-Learning* Menggunakan Karakteristik Standar ISO 25010 melakukan penelitian analisis terhadap kualitas perangkat lunak *e-learning* Universitas Muhammadiyah Sukabumi dengan menggunakan 8 karakteristik yang termasuk ke dalam dimensi produk kualitas perangkat lunak dari standar ISO 25010 yaitu terdiri dari fungsionalitas kesesuaian, efisiensi kinerja, kesesuaian, kegunaan, keandalan, keamanan, pemeliharaan dan portabilitas. Hasil yang didapat setelah melakukan perhitungan adalah nilai rata-rata persentase kelayakan mencapai 64,351% dengan interpretasi “layak” yang artinya perangkat lunak *e-learning* ini sudah memenuhi kualitas. Terdapat 2 (dua) karakteristik yang mendapatkan hasil dengan interpretasi “cukup layak” yaitu pada karakteristik *security* dan *Maintainability* yang memiliki nilai persentase masing-masing yaitu 60,75% dan 55,1%, artinya perlu lebih diperhatikan dan dilakukan perbaikan dan pengembangan terhadap komponen-komponen tersebut [4]. Dalam alat ukur pengujian pada penelitian ini semua karakter di uji menggunakan kuesioner dengan responden yang dikategorikan berdasarkan jenis kelamin.

Peniliti yang dilakukan oleh R.Gea Fernanda, E.Suryadi, dan S.Ali M(2023), “Pengukuran *Usability* Aplikasi Zoom Meeting Sebagai Media *E-Learning* Menggunakan *USE Questionnaire*. Pada penelitian ini pengukuran *usability* aplikasi zoom meeting dengan menyebarkan kuesioner menggunakan metode *USE Questionnaire* berisi serangkaian pernyataan yang telah dikelompokkan dalam beberapa aspek *USE* yaitu *ease of use* (kemudahan pengguna), *ease of learning* (kemudahan belajar), *satisfaction* (kepuasan), dan *usefulness* (kegunaan). Hasil yang diperoleh untuk setiap aspek *usability* yaitu aspek *ease of use* diperoleh kelayakan 86%, aspek *ease of learning* diperoleh kelayakan 74%, *satisfaction* diperoleh kelayakan 85% dan *easy of use* diperoleh kelayakan 82%, berarti aplikasi zoom sangat layak digunakan oleh dosen karena aplikasi ini mudah digunakan, mudah dipelajari, memberikan kepuasan dan berguna sebagai media *e-learning* di masa pandemic [15]. Pada total jumlah pernyataan yang digunakan pada penelitian ini 17 pernyataan dan berdasarkan hasil diperoleh tingkat presentase kelayakan *usability* aplikasi zoom menggunakan tools *USE Questionnaire* menunjukkan klasifikasi yang layak pada aspek *easy of use* (kemudahan penggunaan).

Lalu pada penelitian yang dilakukan oleh Vito, Sanjaya, Jason, Santoso, & Simalango yang berjudul Evaluasi Kualitas Penggunaan

Website Mata Kuliah Bahasa Inggris Berdasarkan ISO 25010 Pada Universitas Universal yang berisi tentang tentang evaluasi kualitas website Edmodo matakuliah bahasa inggris pada Universitas Universal (UVERS) di Kota Batam di Kepulauan Riau dengan menggunakan ISO 25010. *Website* Edmodo UVERS merupakan *website* mahasiswa UVERS yang berfungsi sebagai media pembelajaran seputar perkuliahan. Tujuan dari penelitian dengan penggunaan ISO 25010 adalah memberikan rekomendasi-rekomendasi dalam peningkatan kualitas *website* Edmodo UVERS. Metodologi yang digunakan yaitu observasi dan penyebaran kuesioner ke pengguna website baik itu mahasiswa dan dosen yang terdiri lebih dari 30 respon. Butir kuesioner terdiri dari tujuh poin yaitu kegunaan, kualitas informasi, kualitas interaksi, efektifitas dan efisiensi, kepuasan, bebas resiko, dan mencakup keseluruhan. Kesimpulan yang didapat yaitu bahwa rekomendasi yang diberikan terdapat pada bagian kegunaan pada faktor *usability*, kepuasan pada faktor *reliability*, efektifitas & efisiensi pada faktor *performance efficiency*, dan bebas resiko pada faktor *reliability* [16]. Saran yang dirangkum pada penelitian ini adalah penilaian perangkat lunak pada penelitian ini sebatas pada persepsi pengguna akhir saja. Penilaian yang lebih akurat bisa dilakukan dengan penilaian terhadap

perangkat lunak bukan hanya menurut persepsi pengguna akhir saja tetapi bisa digabungkan berdasarkan produk dari perangkat lunak itu sendiri.

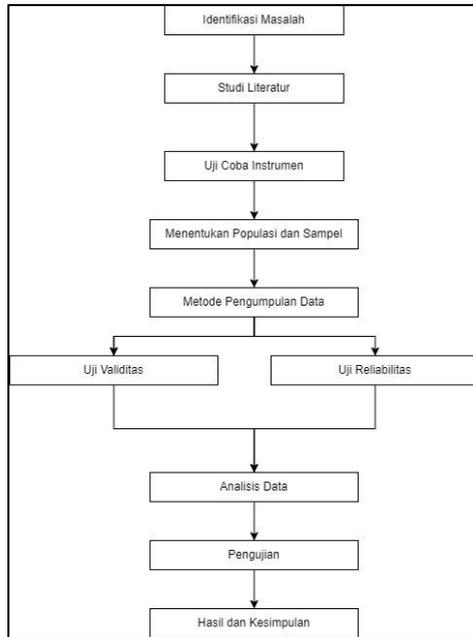
Penelitian yang dilakukan oleh Tangkudung, I., Deddy, R., Dako, R., & Dako, A. Y. (2019) berjudul Evaluasi Website Menggunakan Metode ISO 25010. Peneliti melakukan evaluasi untuk menjaga kualitas *website* UNG agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. ISO 25010 adalah metode evaluasi yang digunakan pada penelitian ini dengan fokus evaluasi pada aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability*. Hasil dari evaluasi dengan metode ISO 25010 pada penelitian ini adalah aspek *functional suitability* memenuhi syarat dengan nilai $x = 1$ (baik), aspek *performance efficiency* dengan skor rata-rata 45.18, *grade F* untuk *page speed* dan Yslow skor rata-rata 62.53, *grade D* serta rata-rata waktu respon 17.64 detik (butuh perbaikan), aspek *Portability* menggunakan 3 *browser* dan hasilnya website dapat berjalan tanpa *error* (baik), dan aspek *usability* memiliki nilai SUS sebesar 57.38 dengan *grade scale D* (butuh perbaikan). Dari hasil penelitian ini aspek *performance efficiency*, proses evaluasi pada aspek ini bisa diperinci dengan menggunakan lebih dari 1 spesifikasi laptop atau komputer yang akan digunakan dalam pengukuran. Lalu pada aspek *usability* dapat ditingkatkan pada proses pengumpulan data dengan menambah jumlah

jenis responden seperti masukkan masyarakat umum, serta ahli IT sebagai responden guna mendapatkan data yang lebih beragam [17].

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi kasus *e-learning* Arabic-go.com dengan websitenya yaitu <https://arabic-go.com/>, dimana *e-learning* ini dievaluasi menggunakan standar ISO 25010 sebagai pengukuran kualitas *e-learning* tersebut. Berikut adalah alur metode penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Merupakan proses yang dilakukan untuk mengenali dan memahami permasalahan yang ada pada penelitian yaitu bagaimana melakukan evaluasi kualitas perangkat lunak *e-learning* arabic-go dengan menggunakan karakteristik standar ISO 25010.

3.2 Studi Literatur

Yaitu mempelajari teori yang dijadikan landasan untuk melakukan penelitian yaitu standar ISO 25010 dan beberapa literatur lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

3.3 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrument ini dilakukan pada 30 yang sudah menyelesaikan minimal satu kelas dari 100 sampel pengguna. Menurut Sugiyono (2019) agar diperoleh distribusi nilai pengukuran mendekati normal maka jumlah responden untuk uji kuesioner dengan uji validitas dan reabilitas paling sedikit 30 responden. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah kuisioner yang akan di uji kan sudah sesuai dengan kebutuhan, sehingga kekurangan yang dimiliki oleh kuisioner tersebut berdasarkan penilaian pengguna arabic-go dapat diuji validitas dan reliabilitasnya sehingga dapat disebarakan kepada 100 sampel pengguna arabic-go.

3.4 Menentukan Populasi dan Sampel

Target pengguna arabic-go adalah dalam rentang umur 12 tahun hingga 50 tahun, namun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa arabic-go yang telah menyelesaikan satu atau lebih kelas yang ada pada arabic-go.com. Menentukan besarnya sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Lemeshow, dikarenakan pengguna arabic-go.com yang bersifat umum sehingga jumlah populasinya tidak diketahui atau tidak terhingga. Berikut ini adalah rumus Lemeshow:

$$n = \frac{Z^2 1 - \alpha / 2 P (1 - P)}{d^2} \quad (3)$$

Keterangan:

n = Jumlah Sampel

Z = Skor z pada kepercayaan 95% = 1,96

P = Maksimal estimasi = 0,5

d = alpha (0,10) atau sampling error = 10%

Berikut adalah perhitungan jumlah sampel (n) yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus diatas:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{0,10^2} = 96,04$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka jumlah sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah 96,04 yang dibulatkan menjadi 100 sampel.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan datanya dengan kuesioner, *blackbox testing*, pengujian menggunakan *tools* dan *metrics land*. Kuisoner merupakan salah satu cara yang digunakan untuk memperoleh data pengujian kualitas perangkat lunak pada aspek *usability* yaitu dengan memberikan berbagai pertanyaan kepada responden, lalu *maintainability* menggunakan *metrics land*, serta pengujian menggunakan *software web tools* pada *performance efficiency*, *compatibility*, *reliability*, *security*, dan *portability*.

3.6 Uji Validitas dan Reliabilitas

Teknik pengujian pada penelitian ini adalah pengujian validitas dan reliabilitas yang dilakukan untuk mengukur bahwa instrumen yang telah disusun dan kuisioner yang telah dikumpulkan memenuhi syarat

sehingga menghasilkan data yang valid. Proses pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics dengan rumus *Pearson Product Moment* [4]. Hasil dari pengujian validitas yang disebut dengan r hitung dengan dilakukan perbandingan dengan nilai r tabel. Langkah untuk mendapatkan nilai r tabel adalah menyesuaikan jumlah responden dengan nilai signifikansi uji dua arah (2-tailed). Pada pengujian validitas, indikator dinyatakan valid apabila mempunyai r hitung $>$ r tabel atau nilai Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ [7].

Rumus *Alpha cronbach* akan digunakan untuk melakukan pengujian reliabilitas pada penelitian ini, karena pada umumnya rumus tersebut digunakan pada kuesioner yang memiliki jawaban berbentuk pilihan yang terdiri dari dua atau lebih pilihan [4].

3.7 Analisis Data

3.7.1 *Functional Suitability*

Uji *functional suitability* bertujuan untuk menentukan apakah sistem berjalan sesuai dengan skenario dan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan reaksi dari aksi tertentu. Pengujian dilakukan menggunakan metode blackbox testing untuk menemukan kesalahan pada fungsional sistem. Penilaian didasarkan pada skala Guttman, yaitu skala yang

digunakan untuk jawaban yang jelas seperti ya atau tidak, benar atau salah, positif-negatif, setuju dan tidak setuju, berhasil dan gagal [18]. Data yang sudah didapatkan dari hasil pengujian akan dihitung menggunakan rumus (2) dan akan dilihat dari skor kelayakannya.

3.7.2 Performance Efficiency

Analisis *performance efficiency* dilakukan dengan menggunakan software GTMetrix dipakai untuk menentukan skor *performance efficiency* yang terdiri dari *fully loaded time*, *total page size*, dan *structure score*. Semakin tinggi skor maka semakin baik kualitas *performance efficiency* dari software tersebut. Kategori penilaian *performance efficiency* terlihat pada Tabel 3.1[19].

Tabel 3.1 Kategori Penilaian *Performance Efficiency*

Grade	Skor	Kategori
A	90% -100%	Sangat Baik
B	80% - 89%	Baik
C	70% - 79%	Cukup
D	69%	Tidak Cukup

Analisis data juga dilakukan dengan membandingkan hasil uji *load time* dengan penilaian waktu respon dari Jacob Nielsen. Sistem dikatakan

memiliki *performance efficiency* yang baik jika memenuhi penilaian waktu respon yang tinggi berdasarkan penilaian waktu respon Nielsen. Berikut adalah Tabel 3.2 respon pengguna berdasarkan kecepatan halaman web menurut Nielsen [19].

Tabel 3.2 Tabel Standar Jacob Nielson

Waktu Respon	Tampilan Pengguna
< 0.1 detik	Pengguna merasakan respons yang sangat cepat dari web
< 1.0 detik	Pengguna merasakan jeda tetapi dia masih fokus pada web
< 10 detik	Perhatian pengguna terhadap web akan menurun tajam
> 10 detik	Kemungkinan besar pengguna akan beralih dari web

3.7.3 *Compatibility*

Analisis untuk pengujian *compatibility* ini menggunakan *tool Powermapper* untuk melihat apakah suatu website kompatibel atau tidak dengan versi *browser* yang berbeda.

3.7.2 Usability

Pada pengujian karakteristik *usability* menggunakan kuesioner yang menjadi alat ukur *usability* dengan menyebarkan kuesioner melalui google form dimana jumlah responden sebanyak 100 responden, yang terdiri dari pelajar dan masyarakat dengan rentang usia 12 tahun hingga 50 tahun. Kuesioner pada pengujian *usability* terdiri dari 37 pernyataan dengan menggunakan Skala Likert.

Tabel 3.3 Pertanyaan Kuesioner *Usability*[20][21][22][23][13][7][17]

Indikator	Pertanyaan Kuesioner <i>Usability</i>
	Appropriateness recognizability
X1.1	1. Konten pada setiap modul tidak disusun dengan urutan yang logis
X1.2	2. Materi dalam arabic - go kurang akurat dan terkini
X1.3	3. Arabic-go memenuhi kebutuhan
X1.4	4. Setiap topik materi tidak berisi tinjauan dan ringkasan
X1.5	5. Cara penggunaan Arabic-go mudah diingat
X1.6	6. Tujuan pembelajaran kurang jelas bagi saya sejak awal kursus.
X1.7	7. Tugas-tugas pada materi dinilai memiliki instruksi yang jelas
	Learnability
X2.1	8. Penggunaan <i>e-learning</i> arabic ini sulit dipelajari
X2.2	9. Menu - menu pada <i>e-learning</i> arabic mudah dipahami

X2.3	10. Soal-soal latihan yang terdapat pada arabic-go belum sesuai yang diajarkan
X2.4	11. <i>E-learning</i> arabic memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengakses umpan balik yang diberikan oleh pengajar.
X2.5	12. Umpan balik yang diberikan pada waktu tertentu disesuaikan dengan konten yang sedang dipelajari, masalah yang sedang dipecahkan, atau tugas yang sedang diselesaikan
X2.6	13. <i>E-learning</i> arabic menyediakan fasilitas untuk mendukung proses pembelajaran
X2.7	14. <i>E-learning</i> arabic tidak menyediakan lingkungan yang baik untuk berdiskusi dan berkolaborasi dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran Anda.
Operability	
X3.1	15. <i>E-learning</i> arabic-go mudah dijalankan
X3.2	16. <i>E-learning</i> arabic-go tidak selalu dijalankan dengan lancar.
X3.3	17. Dibutuhkan langkah yang sedikit untuk mencapai tujuan saya dalam arabic-go ini
X3.4	18. Saya selalu berhasil saat menggunakan arabic-go
X3.5	19. Arabic-go dapat digunakan tanpa instruksi tertulis
X3.6	20. Arabic-go sulit dipelajari, diakses, dan dioperasikan
X3.7	21. Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya dapat menjelajahi <i>e-learning</i> arabic-go
User Error Protection	
X4.1	22. Arabic - go memberikan notifikasi ketika terjadi kesalahan (<i>error</i>) saat digunakan
X4.2	23. Arabic - go melakukan validasi ketika saya menyisipkan data

X4.3	24. Pesan <i>error</i> pada arabic-go memberikan petunjuk yang kurang jelas untuk memperbaiki kesalahan
X4.5	25. Arabic-go lambat dan sulit untuk memulihkan dari kesalahan.
User Interface Aesthetics	
X5.1	26. Arabic -go memiliki desain/tampilan yang menarik
X5.2	27. Memiliki tampilan yang konsisten pada semua elemen yang ada pada arabic-go
X5.3	28. Tampilan arabic-go sulit dimengerti
X5.4	29. Saya sangat puas dengan tampilan arabic-go
X5.5	30. arabic -go menyenangkan saat digunakan
X5.6	31. Arabic-go sangat direkomendasikan untuk digunakan
X5.7	32. Arabic-go tidak bekerja sesuai dengan keinginan
Accessibility	
X6.1	33. Saya dapat mengakses arabic-go dengan cepat
X6.2	34. Arabic - go menggunakan iklan atau plugin yang tidak diinginkan
X6.3	35. Arabic -go dapat diakses pada semua <i>browser</i>
X6.4	36. Sulit untuk mendapatkan dan menelusuri bagian mana pun di arabic-go
X6.5	37. Arabic-go menyediakan panduan atau tutorial yang dapat diakses dengan mudah

Hasil dari kuisioner akan dihitung rata-rata berdasarkan hasil jawaban dari responden yang berupa skor 1 sampai 5 (tidak setuju sampai sangat setuju) dengan mengacu kepada skala likert yang disebar ke 100 responden sebagai pengguna arabic-go.com.

3.7.4 *Reliability*

Faktor *reliability* menyatakan kemampuan suatu produk perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerjanya atau yang ditentukan fungsi yang ditentukan dalam kondisi tertentu untuk jangka waktu tertentu. Menurut Mccall, Richard dan Walters yang dikutip oleh Roger S. Pressman, *reliability* adalah sejauh mana program dapat melakukan fungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Berikut adalah rumus untuk menghitung Reliability menurut model Nelson[24]:

$$R = \frac{n-f}{n} = 1 - \frac{f}{n} = 1 - r \quad (4)$$

Ket:

R = nilai reliability

f = total failure

n = total test case (workload unit)

r = Error rate

Standar telcordia reliabilitas perangkat lunak yang dapat diterima jika keberhasilan reliabilitas perangkat lunak lebih dari 95% atau 0.95 [25]. Pengujian yang dilakukan secara bertahap dan beragam, akan menggunakan teknik *step load* yang meningkatkan jumlah *user* secara berkala. Skala yang akan digunakan adalah 2 kali per skenario yang dimana akan lebih efektif untuk melihat performa dari sistem dalam kondisi *user* yang bervariasi dan bertahap [26].

3.7.3 *Security*

Analisis *security* mengukur sejauh mana produk atau sistem dapat melindungi informasi dan data *website*.

Terdapat 4 kategori tingkat keparahan pada acunetix yaitu:

1. *Information Alert*: kerentanan ini merupakan sebuah informasi keamanan yang dianggap menarik berupa kemungkinan celah-celah yang perlu diwaspadai seperti kemungkinan alamat internal IP yang terungkap maupun alamat pada *email*, atau bisa menjadi saran keamanan tambahan pada *website*.
2. *Low Risk Alert level 1*: Kerentanan yang disebabkan kurangnya enkripsi *traffic data*.

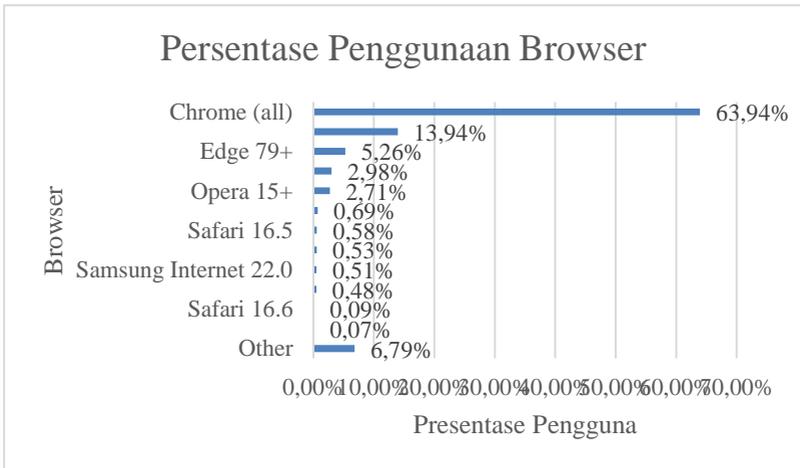
3. *Medium Risk Alert Level 2*: Terjadinya kerentanan yang dikarenakan kesalahan konfigurasi pada *server* serta *site coding* yang lemah, dimana memfasilitasi gangguan pada *server* dan instruksi.
4. *High Risk Alert Level 3*: Kerentanan termasuk kategori yang sangat berbahaya, dimana menempatkan target yang beresiko maksimum terjadinya maupun pencurian data.

3.7.4 Maintainability

Analisis data aspek *maintainability* menggunakan *metrics maintainability* Rikard Land guna mengetahui kemudahan perangkat lunak untuk diperbaiki atau dimodifikasi. Menurut Rikard Land menyebutkan *maintainability* bahwa pengujian dilakukan dapat aspek secara operasional dengan menggunakan tiga aspek pengujian, antara lain *instrumentation*, *consistency*, dan *simplicity* [27]. Pada pengujian aspek ini dilakukan dengan melakukan koreksi operasional terhadap hasil pengujian kemudian membandingkannya dengan kriteria dalam instrumen. Jika *website* yang dikembangkan berhasil melalui semua aspek pengujian, maka *website* tersebut memenuhi kriteria kualitas.

3.7.5 Portability

Pengujian *portability* ini menggunakan *tools* lambdatest yang bertujuan untuk memaksimalkan pengumpulan data menggunakan teknik observasi agar efisien penggunaan dan waktu yang dibutuhkan[28]. Evaluasi dilakukan berdasarkan *browser*, ukuran layar dan resolusi layar. Pengukuran aspek ini dilakukan dengan menjalankan *website* pada beberapa *browser* berbeda. Berikut adalah data tentang *browser* yang sering digunakan. Pada Gambar 3.2, *browser* yang sering digunakan adalah chrome, safari, edge, opera dan samsung internet yang sering digunakan untuk *browsing*.



Gambar 3.2 Browser yang sering digunakan (gs.statcounter.com, May 2023 – April 2024)

BAB 4

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini bertujuan untuk menjelaskan proses implementasi metode ISO 25010 dengan pengujian yang dilakukan terhadap Arabic go.com.

4.1 Pengujian Instrumen Penelitian

Teknik pengujian pada penelitian ini adalah pengujian validitas dan reliabilitas yang dilakukan untuk mengukur bahwa instrumen yang telah disusun dan kuisisioner yang telah dikumpulkan memenuhi syarat sehingga menghasilkan data yang *valid*. Kuesioner ini diberikan kepada 30 responden sebagai bahan uji instrumen kuesioner. Berdasarkan rumus ($df = n - 2$) maka akan menjadi $df = 30 - 2$ yaitu 28 (*df* atau *degree of freedom* = 28). Kemudian dengan tingkat signifikansi 5% atau 0.05 pada nilai r tabel, maka dapat disimpulkan bahwa r tabel adalah 0.3610 [4]. Berikut merupakan hasil dari uji validitas yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 25 pada tabel 4.1.

4.2 Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Karakteristik *Usability*

Uji validitas dan reliabilitas yang dilakukan pada kuesioner karakteristik *Usability* dengan 37 item pertanyaan.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Kuesioner *Usability*

No	Indikator	R Hitung	R Tabel	Keterangan
1	X1.1	0.466	0.361	Valid
2	X1.2	0.364	0.361	Valid
3	X1.3	0.346	0.361	Tidak Valid
4	X1.4	0.656	0.361	Valid
5	X1.5	0.669	0.361	Valid
6	X1.6	0.772	0.361	Valid
7	X1.7	0.604	0.361	Valid
8	X2.1	0.524	0.361	Valid
9	X2.2	0.448	0.361	Valid
10	X2.3	0.586	0.361	Valid
11	X2.4	0.684	0.361	Valid
12	X2.5	0.629	0.361	Valid
13	X2.6	0.643	0.361	Valid
14	X2.7	0.555	0.361	Valid
15	X3.1	0.767	0.361	Valid

No	Indikator	R Hitung	R Tabel	Keterangan
16	X3.2	0.629	0.361	Valid
17	X3.3	0.534	0.361	Valid
18	X3.4	0.660	0.361	Valid
19	X3.5	0.626	0.361	Valid
20	X3.6	0.561	0.361	Valid
21	X3.7	0.440	0.361	Valid
22	X4.1	0.688	0.361	Valid
23	X4.2	0.812	0.361	Valid
24	X4.3	-0.111	0.361	Tidak Valid
25	X4.4	0.699	0.361	Valid
26	X5.1	0.620	0.361	Valid
27	X5.2	0.588	0.361	Valid
28	X5.3	0.873	0.361	Valid
29	X5.4	0.555	0.361	Valid
30	X5.5	0.597	0.361	Valid
31	X5.6	0.653	0.361	Valid
32	X5.7	0.786	0.361	Valid
33	X6.1	0.472	0.361	Valid
34	X6.2	0.586	0.361	Valid
35	X6.3	0.571	0.361	Valid
36	X6.4	0.818	0.361	Valid
37	X6.5	0.614	0.361	Valid

Dari hasil uji validitas diatas untuk 37 item yang diuji mendapatkan semua hasil 2 *item* tidak valid karena r hitung lebih kecil dari r tabel. Pertanyaan yang tidak *valid* dapat disebabkan karena responden kurang paham dengan pertanyaan yang diberikan sehingga menimbulkan persepsi yang berbeda antara satu responden dengan yang lain lalu terdapat 35 item *valid* karena r hitung lebih besar dari r tabel yang artinya hanya 35 item indikator yang dapat digunakan. Setelah dilakukan uji validasi, maka selanjutnya dilakukan uji realibilitas dengan melihat nilai *alpha cronbach-*nya.

Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner *Usability*

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0.946	37

Hasil uji reliabilitas pada Tabel 4.2 diperoleh nilai *alpha cronbach* 0,946 dimana variabel sangat *reliable* karena $\alpha \geq 0,9$ kategori “Sempurna”. Dilakukan uji reliabilitas kembali dengan 2 item tidak *valid* dihilangkan, berikut tabel hasil uji reliabilitas setelah total item pertanyaan menjadi 35 item.

Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner *Usability* 35 Items

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0.954	35

Hasil uji reliabilitas 35 *item* pada Tabel 4.3 diperoleh nilai *alpha cronbach* 0,954 dimana variabel sangat *reliable* karena $\alpha \geq 0,9$ kategori “Sempurna”.

4.3 Tahapan Pengujian Karakteristik *Functional Suitability*

Pada saat pengujian *functional suitability* dilakukan pada tim *software testing* Arabic-Go. Proses pengujian difokuskan pada fungsionalitas dari fitur yang telah ditetapkan untuk dilakukan pengujian. Dalam fitur tersebut memerlukan fungsi masukan/inputan pada setiap kolom masukan untuk mendapatkan respons balik dari sistem. Tabel 4.4 merupakan ID *test* pada masing – masing halaman.

Tabel 4.4 ID Test Pada Masing-Masing Halaman

ID Test Page	Nama Halaman
P1	Halaman Sign in
P2	Halaman Forgot Password
P3	Halaman Sign up
P4	Halaman Class
P5	Halaman Giving Harakat
P6	Halaman Blog
P7	Halaman Event
P8	Halaman Discussion
P9	Halaman Report
P10	Halaman Quiz
P11	Halaman Project

Berikut rangkuman hasil pengujian *functional suitability* pada Tabel 4.5 yang sudah dilakukan pada LAMPIRAN A
PENGUJIAN *FUNCTIONAL SUITABILITY*.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Functional Suitability* Arabic-go

Halaman Yang Diuji	Total Pengujian Berhasil	Total Pengujian Gagal
Pengujian halaman sign in	4	0
Pengujian halaman forgot password	3	1
Pengujian Halaman Sign up	4	1
Pengujian Halaman Class	7	0
Pengujian Halaman Giving Harakat	3	0
Pengujian Halaman Blog	5	0
Pengujian Halaman Event	3	0
Pengujian Halaman Discussion	4	1
Pengujian Halaman Report	2	0
Pengujian Halaman Quiz	5	0
Pengujian Halaman Project	4	0
Total	44	3

Berdasarkan hasil diatas, dari 47 *test case* secara keseluruhan dengan total pengujian berhasil yaitu 44 *test case* dan total pengujian gagal

yaitu 3 *test case*. Untuk mengukur karakteristik *functional suitability* maka dilakukan perhitungan presentase untuk mengetahui tingkat kesesuaian fungsi yang ada pada sistem dengan rumus (1), maka dari rumus tersebut didapatkan hasil yaitu 94% “Sangat Layak”.

4.4 Tahapan Pengujian Karakteristik *Performance Efficiency*

Pengujian karakteristik *performance efficiency* yang telah di ujikan menggunakan *tools* GTmetrix untuk mendapatkan informasi mengenai performa *website* dan untuk mengetahui skor kecepatan *website* berdasarkan *matrix*. Hasil pengujian menggunakan GTmetrix terdapat pada lampiran B.

Pada hasil uji *performance efficiency* diatas terdapat satu halaman yang mendapatkan nilai rendah E yaitu pada halaman awal Arabic-go. *Fully loaded time* yang didapatkan yaitu 9.2 detik. Menurut standar Jacob Nielsen waktu respon ideal adalah < 10 detik jika lebih dari batas ini maka perhatian pengguna terhadap web akan menurun tajam. *Total page size* pada halaman tersebut yaitu 4100 KB (4.1 MB) cukup besar untuk satu halaman web. Ukuran halaman yang terlalu besar menyebabkan proses memuat halaman cukup lama, sehingga *performance* dinilai rendah, penyebab dari besarnya ukuran halaman termasuk ukuran gambar yang

besar dan ukuran file atau penggunaan JS(*Javascript*). Skor yang didapatkan untuk mengukur seberapa baik halaman web dioptimalkan untuk kecepatan dan efisiensi adalah 37%, yang merupakan nilai yang cukup rendah dengan skor structure yaitu seberapa baik halaman web dioptimalkan dari perspektif struktur kode dengan nilai skor 70% dimana nilai ini menunjukkan bahwa struktur halaman web cukup baik.

Selain itu terdapat juga beberapa halaman yang mendapat nilai/grade C yaitu pada halaman mentor, *learning path*, dan *quiz*, salah satu contoh yaitu halaman detail blog dengan *performance grade* 69% menunjukkan halaman dioptimalkan dengan cukup baik namun terdapat beberapa yang diperhatikan yaitu pergeseran tata letak kumulatif (CLS) yaitu kestabilannya konten dan tidak berpindah-pindah pada saat halaman web sedang dimuat serta menetapkan lebar dan tinggi secara jelas pada setiap gambar di halaman web. Pada halaman class mendapatkan nilai D dengan *performance grade* 50% menunjukkan halaman memiliki banyak ruang untuk perbaikan. Permasalahan yang terdapat pada halaman ini ada pada sumber daya pemblokir render (*render-blocking resources*) biasanya berupa file *javascript* (JS), *stylesheet* CSS, atau gambar besar yang perlu diunduh dan diproses *browser* sebelum dapat menampilkan halaman

sehingga *browser* terlambat menampilkan konten awal karena harus memuat sumber daya tersebut terlebih dahulu.

Berikut hasil uji *performance efficiency* pada website Arabic-go dapat dilihat pada lampiran C. Skor *performance* yang didapatkan sebesar 80% dengan *grade B*, rata – rata waktu respon adalah 2.7 detik dengan *structure* sebesar 87 %.

Tabel 4.6 Tabel *Hoxmeier & DiCesare*

Respon Waktu (Detik)	Predikat
< 3	Sangat Puas
3 – 9	Puas
9 - 12	Cukup Puas
> 12	Tidak Puas

Tabel 4.6 diatas adalah standar kepuasan pengguna terhadap respon waktu yang dikemukakan oleh Hoxmeier & DiCesare [29]. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan *website* Arabic-go dinyatakan baik dan memenuhi aspek *performance efficiency*.

4.5 Tahapan Pengujian Karakteristik *Compatibility*

Pada karakteristik *compatibility* ini dilakukan pengujian menggunakan *web tool Powermapper* yang mana di dalam *website* ini akan menjalankan *website Arabic-go* di berbagai macam dan versi *browser*.

PowerMapper Products Buy Resources Company Login Sign up now

Summary Issues Pages <https://arabic-go.com/>

Errors Accessibility Compatibility Search Standards Usability

This tab shows pages that exhibit browser-specific behavior, or trigger browser bugs.

Browser	Edge	Firefox	Safari	Opera	Chrome	iOS	Android	
Version	124	124	17	109	124	≤16	17	120
Critical Issues	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴 Missing content or functionality
Major Issues	🟢	🟢	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🟡 Major layout or performance problems
Minor Issues	🟢	🟢	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🟡 Minor layout or performance problems

Priority	Description and URL	Guideline and Line#	Count
Priority 2			
1 issues on 1 pages			
🟡	The CSS <code>backdrop-filter</code> property is not supported by some browsers. https://arabic-go.com/global.css	Safari iPhone/iPad Line 6126 6146	1 pages
Priority 3			
1 issues on 1 pages			
🟡	CSS flow relative <code>margin-block-</code> and <code>margin-inline-</code> properties are not supported by all browsers. Use traditional margin properties, in addition to flow relative margins, as a fallback for older browsers. https://arabic-go.com/global.css	Safari iPhone/iPad Line 7272	1 pages
⌵	Expand all 2 issues		

Gambar 4.1 Hasil Pengujian Compatibility Menggunakan Powermapper

Berdasarkan Gambar 4.1 hasil uji *compatibility* menunjukkan bahwa situs web Arabic-go kompatibel dengan *browser* Edge (Microsoft Edge) versi 124, Firefox (Mozilla Firefox) versi 124, Safari versi 17, Opera versi 109, Chrome versi 124, iOS versi 17 ke bawah, Android versi 120. Pada Safari dan iOS terdapat peringatan mengenai permasalahan pada *styling* CSS yang tidak *support*.

4.6 Tahapan Pengujian Karakteristik *Usability*

Pengujian pada *usability* menggunakan kuesioner dengan jumlah 35 butir soal yang diukur menggunakan 5 skala likert. Kuesioner diberikan kepada 100 responden pengguna Arabic-go dimana jumlah laki-laki sebanyak 62 orang, jumlah perempuan sebanyak 38 orang dengan usia paling tua 36 tahun, usia muda 18 tahun, dan rata-rata usia 20-21 tahun. Hasil pengujian karakteristik *usability* dapat dilihat pada lampiran D.

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan presentase rata-rata mendapatkan nilai 82,1% dalam range 81%-100% pada kategori kelayakan *usability* yaitu sangat layak. Pada gambaran LAMPIRAN C PENGUJIAN *USABILITY*, sisi *appropriateness recognizability, learnability, user error protection, user interface aesthetics* dan

Accessibility mendapatkan hasil sangat layak, lalu pada sisi *operability* mendapatkan presentase 80% dengan hasil “layak”.

4.7 Tahapan Pengujian Karakteristik *Reliability*

Pengujian *reliability* dilakukan dengan metode *load testing* dengan bantuan aplikasi Jmeter. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengakses arabic-go melalui aplikasi JMeter. Berikut skenario pengujian yang akan dilakukan pada arabic go seperti Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Skenario Pengujian *Reliability*

Skenario 1	Number of Threads (users)	5
	Ramp-up period (seconds)	5
	Loop count	1
Skenario 2	Number of Threads (users)	10
	Ramp-up period (seconds)	10
	Loop count	1
Skenario 3	Number of Threads (users)	20
	Ramp-up period (seconds)	20
	Loop count	1

Dari skenario pada Tabel 4.7, skenario 1 mensimulasikan beban paling sedikit 5 pengguna dengan *ramp-up period* yaitu total durasi yang dibutuhkan seluruh skenario dan *loop count* perulangan uji scenario dalam waktu 1 kali. Skenario 2 mensimulasikan 10 pengguna dengan *ramp-up*

period 10 detik, dan scenario 3 menambahkan beban lagi dengan mensimulasikan 20 pengguna dengan *ramp-up period* 20 detik. Pengujian ini menggunakan *tools* apache jmeter, berikut hasil pengujian keseluruhan dari arabic-go.

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Arabic-go Menggunakan Jmeter

User-Ramp Up (detik)	Total Successful Test Case	Total Failed Test Case	Rata-rata Error Rate	Through put (/sec)	Nilai Reliability	Present ase
5 - 5	65	3	23,08 %	11,5	95%	96%
10-10	130	6	45,39 %	13,4	95%	
20-20	260	7	56,92 %	13,03	97%	

Berdasarkan hasil pengujian dari jmeter untuk skenario 1 mendapatkan hasil 95%, skenario 2 mendapatkan hasil 95% dan skenario 3 mendapatkan hasil 97% dan didapatkan presentase rata-rata dari hasil uji yaitu 96% dimana hasil *reliability* ini dapat diterima dikarenakan reliabilitas perangkat lunak lebih dari 95% atau 0.95. Hasil menunjukkan bahwa arabic-go mampu menangani peningkatan beban pengguna. Namun

terdapat peningkatan *error rate* pada beban tinggi dilihat dari peningkatan rata-rata *error rate* setiap kenaikan beban penggunaan.

4.8 Tahapan Pengujian Karakteristik Security

Pengujian pada *security* aplikasi Acunetix Web Vulnerability Scanner 9.5. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kerentanan keamanan dari sebuah aplikasi. Berikut hasil pengujian *security* menggunakan acunetix sebagai berikut pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Acunetix

No	Level Ancaman	Hasil	Penjelasan
1	<i>High Risk Alert Level 3</i>	0	-
2	<i>Medium risk alert level 2</i>	1	Application error message
3	<i>Low Risk Alert level 1</i>	1	Clickjacking: X-Frame-Options header missing
4	<i>Information Alert</i>	1	Email address found

Pada hasil level 2 (medium) yaitu mendapatkan peringatan berupa *application error message* yaitu acunetix menemukan pesan kesalahan atau peringatan yang berpotensi membocorkan informasi sensitif. Informasi ini bisa digunakan oleh penyerang untuk memahami cara kerja

aplikasi dan kemudian mengeksploitasi kelemahannya. Pada hasil level 3 (low) yaitu *Clickjacking* atau UI (*User Interface*) *redressing* merupakan sebuah ancaman dimana *hacker* atau penyerang mencoba menipu pengguna dengan cara membuat ulang tampilan *interface* atau antarmuka dari sebuah halaman pada *website* diatas *interface* atau antarmuka *website* yang sebenarnya. Tujuan dari penyerangan ini adalah untuk mencuri data atau informasi pribadi, mengizinkan akses tanpa izin pengguna, dan lain sebagainya.

Dapat disimpulkan bahwa *website* arabic-go mempunyai tingkat kerentanan Medium (level 2) termasuk kedalam tingkat keamanan sedang, hal tersebut mengindikasikan terjadinya kerentanan yang dikarenakan kesalahan konfigurasi pada *server* serta *site coding* yang lemah, dimana memfasilitasi gangguan pada server dan instruksi.

4.9 Tahapan Pengujian Karakteristik *Maintainability*

Pengujian pada *maintainability* mengalami keterbatasan peneliti dalam mengkases *source code* yang ada pada arabic-go, sehingga pengujian dilakukan menggunakan ukuran-ukuran yang telah dilakukan Rikard Land dan diuji oleh peneliti langsung, Instrumen pengujian untuk aspek *maintainability* adalah pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Aspek Maintainability

Ukuran	Aspek	Hasil yang diperoleh
Instrumentation	Peringatan aplikasi untuk mengidentifikasi kesalahan	Apabila pengguna melakukan kesalahan maka website akan memunculkan peringatan agar kesalahan dapat terdeteksi. Contoh, ketika user memasukkan password dan username yang salah maka akan muncul peringatan agar melengkapai data.
Consistency	Penggunaan satu model perancangan pada seluruh perancangan	website memiliki satu bentuk rancangan yang sama. Hal ini dapat dilihat pada bagian implementasi sistem, yaitu tampilan halaman web dari satu halaman ke halaman lainnya memiliki kemiripan, bentuk yang serupa, dan konsisten
Simplicity	Mudah dalam pengelolaan dan pengembangan aplikasi	Aplikasi dapat dengan mudah dikelola dan dikembangkan.

Maka hasil pengujian *maintainability* sudah memenuhi ke tiga aspek pada *metrics maintainability* rikard land.

4.10 Tahapan Pengujian Karakteristik *Portability*

Hasil pengujian *portability* arabic-go menggunakan *tools* *lambdatest* seperti pada Lampiran. D hasilnya dapat dijalankan pada semua *browser* pada penelitian ini telah diujicobakan untuk dijalankan pada *chrome*, *safari*, *edge*, *opera* dan *samsung internet*. Berdasarkan hasil pengujian *portability* dalam LAMPIRAN D PENGUJIAN *PORTABILITY* pada *browser* *chrome* sangat baik tidak ditemukan *error* pada resolusi layar *desktop* dan *mobile* namun ditemukan beberapa *error* yang paling banyak yaitu pada resolusi *laptop* 1366 x 768 ketika menggunakan *browser* Microsoft *edge*, mozilla *firefox* dan *Opera*, lalu *error* lainnya yaitu pada *browser* *safari* *ipad* dan *Samsung internet browser* *galaxy J5*.

4.11 Hasil Penilaian Kualitas Arabic-Go Berdasarkan ISO 25010

Setelah dilakukannya analisis dari hasil pegujian kualitas Arabic-go dengan menggunakan 8 karakteristik yaitu *functional suitability*,

reliability, performance efficiency, usability, portability, security, maintainability, dan compatibility. Maka didapatkan hasil data seperti berikut:

1. *Functional Suitability* yang menyatakan bahwa setiap fungsi berjalan dengan baik dikarenakan presentase kelayakan yaitu 94% dan dinilai sangat layak.
2. *Performance Efficiency* skor yang didapatkan sebesar 80% dengan *grade B* bahwa sistem bekerja baik secara keseluruhan dan telah memenuhi standar kinerja yang diharapkan, rata-rata waktu respon adalah 2.7 detik dibawah dari 10 detik dan merupakan respon yang cepat, jika mengacu pada kepuasan pengguna menurut Hoxmeier & DiCesare yaitu kecepatan suatu sistem dalam merespon < 3 detik, dikatakan pengguna sangat puas, structure sebesar 87% menunjukkan sistem dirancang dan terstruktur dengan baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan website Arabic-go dinyatakan baik dan memenuhi aspek *Performance Efficiency* dengan kategori “Baik”.
3. *Usability* mendapatkan nilai 81,62% dalam range 81%-100% pada kategori kelayakan *Usability* mendapatkan hasil kriteria

sangat layak. Arabic-go efektif dan efisien dan sudah sesuai dengan kebutuhan penggunaanya.

4. *Compability* pada arabic-go.com tidak support pada safari dan iOS dikarenakan permasalahan styling yaitu CSS yang tidak support oleh beberapa browser.
5. *Reliability* mendapatkan nilai 96% dimana menurut standar Telcordia reliabilitas perangkat lunak yang dapat diterima jika keberhasilan reliabilitas perangkat lunak lebih dari 95% atau 0.95. Maka aspek reliability pada arabic-go dikatakan layak
6. *Security* mendapatkan hasil tingkat kerentanan Medium (level 2) termasuk kedalam tingkat keamanan sedang, hal tersebut mengindikasi terjadinya kerentanan yang dikarenakan kesalahan konfigurasi pada server serta site coding yang lemah, dimana memfasilitasi gangguan pada server dan instruksi.
7. *Maintainability* mendapatkan hasil yaitu sudah memenuhi dikarenakan ke tiga aspek pada metrics maintainability rikard land sudah terpenuhi.
8. *Portability* hasil pengujian *Portability* pada browser chrome sangat baik tidak ditemukan *error* pada resolusi layar desktop dan *mobile* namun ditemukan beberapa *error* yang paling banyak

yaitu pada resolusi laptop 1366 x 768 ketika menggunakan *browser* Microsoft edge, mozilla firefox dan Opera dan *error* lainnya pada device yang lain.

4.12 Rekomendasi

Berdasarkan hasil yang didapat dari pengujian kualitas Arabic-go dalam peningkatan kepuasan pengguna maka pihak pengembang Arabic-go perlu mengembangkan sistem ini menjadi lebih baik lagi dengan rekomendasi yang diberikan dengan pernyataan layak, kecuali *functional suitability*, *reliability*, dan *maintainability* dikarenakan semua aspek dinyatakan sangat layak seperti berikut:

1. *Performance Efficiency* pada beberapa halaman dengan skor dibawah C yaitu halaman awal dan halaman class, perlu memperhatikan waktu respon yang jauh diatas standar Jacob Nielsen (< 10 detik) yang artinya terdapat beberapa halaman membutuhkan waktu yang lama untuk dimuat sepenuhnya dan ukuran halaman juga menjadi pertimbangan, beberapa halaman butuh perbaikan berupa pengurangan ukuran halaman agar optimal dengan melakukan kompres gambar tanpa mengurangi kualitas

serta hapus komentar dan whitespace yang tidak perlu dari file CSS dan JavaScript lalu tingkatkan optimasi kode.

2. *Usability* pada sisi *operability* perlu diperhatikan dikarenakan sisi ini mendapatkan kelayakan sebesar 80%. Terdapat 3 item pertanyaan *operability* yang mendapat nilai dibawah 81% yaitu yang pertama “dibutuhkan langkah yang sedikit untuk mencapai tujuan saya dalam arabic-go ini”, yang kedua “arabic-go dapat digunakan tanpa instruksi tertulis” dan yang ketiga “saya perlu belajar banyak hal sebelum saya dapat menjelajahi *e-learning* arabic-go”. Sehingga perlu adanya perbaikan berupa panduan penggunaan arabic-go.com.
3. *Compatibilty* perlu adanya pengembangan lebih lanjut agar arabic-go dapat support atau dapat dioperasikan pada Safari dan iOS, serta memperhatikan penggunaan CSS, agar kompatibel pada semua jenis *browser* dan sistem operasi.
4. *Security* dengan ancaman medium level 2 maka rekomendasi perbaikan yaitu pada Konfigurasi web server pada XFrame Option dan header CSP.
5. *Portability* pada arabic-go ditemukan tidak responsive dengan resolusi layar laptop sehingga pengembang bisa melakukan

perbaikan agar arabic-go dapat responsive pada resolusi layar laptop atau resolusi layar lainnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dari analisis penelitian dan saran untuk penelitian yang akan datang.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan *Software Product Quality ISO 25010* maka kesimpulan yang didapatkan yaitu:

1. *Functional Suitability* dinilai sangat layak dikarenakan setiap fungsi berjalan dengan baik dengan presentase kelayakan yaitu 94% “Sangat Layak”.
2. *Performance Efficiency* skor yang didapatkan sebesar 80% dengan *grade B* bahwa sistem bekerja baik secara keseluruhan dan telah memenuhi standar kinerja yang diharapkan, rata-rata waktu respon adalah 2.7 detik dibawah dari 10 detik dan merupakan respon yang cepat. Terdapat beberapa halaman yang

perlu memperhatikan waktu respon yang jauh diatas standar Jacob Nielsen (< 10 detik) yang artinya membutuhkan waktu yang lama untuk dimuat sepenuhnya dan ukuran halaman juga menjadi pertimbangan, beberapa halaman butuh perbaikan berupa pengurangan ukuran halaman agar optimal dengan melakukan kompres gambar tanpa mengurangi kualitas serta hapus komentar dan whitespace yang tidak perlu dari file CSS dan JavaScript lalu tingkatkan optimasi kode.

3. *Compability* disimpulkan bahwa adanya *e-learning* Arabic-go berjalan baik pada beberapa browser, meskipun masih ada browser yang belum mendukung kode CSS pada arabic-go.
4. *Usability* mendapatkan nilai 81,62% “sangat layak”. Arabic-go efektif dan efisien dan sudah sesuai dengan kebutuhan penggunanya namun pada sisi *operability* perlu diperhatikan dikarenakan sisi ini mendapatkan kelayakan sebesar 80% dimana perlu adanya perbaikan berupa panduan penggunaan arabic-go.com.
5. *Reliability* mendapatkan nilai 96% dikatakan layak dimana menurut standar Telecordia reliabilitas perangkat lunak yang

dapat diterima jika keberhasilan reliabilitas perangkat lunak lebih dari 95% atau 0.95.

6. *Security* mendapatkan hasil tingkat kerentanan Medium (level 2) termasuk kedalam tingkat keamanan sedang, maka perlu diperhatikan pada konfigurasi web server pada XFrame Option dan header CSP.
7. *Maintainability* mendapatkan hasil sudah memenuhi aspek dari *metrics maintainability* rikard land.
8. *Portability* mendapatkan hasil yaitu sangat baik pada resolusi layar desktop dan mobile, meskipun ditemukan beberapa *error* yang paling banyak yaitu pada resolusi laptop (1366 x 768).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjutan terkait dengan penelitian ini adalah dengan menggunakan berbagai alat pengujian lain yang lebih beragam serta perbaiki dari hasil rekomendasi agar website arabic-go berjalan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rachman, H. T. Prayoga, and S. Sulistyowati, “Pemanfaatan Model ISO 9126 Dalam Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak Sistem Pengolahan E-Surat,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 6, p. 2218, Jan. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i6.5251.
- [2] Fahmi Sulaiman, Nana Suarna, and Iin, “Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Laporan Jalan Tol Menggunakan Metode McCall,” *INFOTECH journal*, vol. 8, no. 1, pp. 34–40, Mar. 2022, doi: 10.31949/infotech.v8i1.2234.
- [3] H. M. Arif, “PENGUJIAN KUALITAS E-LEARNING UNIVERSITAS ALMA ATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MCCALL,” 2022. [Online]. Available: <https://journal-siti.org/index.php/siti/PublishedByHPTAI>
- [4] F. H. Gunawan, A. Asriyanik, and W. Apriandari, “Analisis Kualitas Website E-Learning Menggunakan Karakteristik Standar ISO/IEC 25010:2011,” *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, p. 245, Aug. 2021, doi: 10.35889/jutisi.v10i2.661.

- [5] Ph. D. Roger S. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition*, 7th ed. 2012.
- [6] L. W. Suwarsono, A. N. Aisha, and F. N. Nugraha, "The Role of E-Learning Readiness on Workload: Perspective Engineering and non-Engineering Students," *International Journal of Innovation in Enterprise System*, vol. 6, no. 01, pp. 85–94, Jan. 2022, doi: 10.25124/ijies.v6i01.165.
- [7] N. Ratnadhita, Y. Sudianto, and A. Kusumawati, "ISO/IEC 25010 : Analisis Kualitas Sistem E-learning sebagai Media Pembelajaran Online," *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 8–20, Mar. 2023, doi: 10.37823/insight.v5i1.302.
- [8] "ISO 25000." Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>
- [9] M. E. Lianto, C. H. Primasari, E. Marsella, Y. P. Wibisono, and M. Cininta, "Evaluasi Functional Suitability, Performance Efficiency, Usability, dan Portability Berdasarkan ISO 25010 pada Aplikasi VR Gamelan Slenthem," *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 24–36, Jun. 2023, doi: 10.24002/konstelasi.v3i1.6620.
- [10] "5. BAB III (1)".

- [11] A. Arga Pratama and A. B. Mutiara, "Software Quality Analysis for Halodoc Application using ISO 25010:2011." [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [12] Susan Jameison, "Likert scale," The Editor Of Encyclopedia Britannica. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.britannica.com/topic/Likert-Scale>
- [13] J. R. Batmetan, M. M. Mintjelungan, H. Kamang Manggopa, B. M. H. Kilis, and R. E. Kembuan, "Usability Evaluation of Adaptive Features in E-Learning," 2019.
- [14] M. As Saidah, H. Afra Saputri, J. Pompa Air No, and T. Kepulauan Riau Indonesia, "Analisis Kualitas Aplikasi Aku Pintar Dengan Menggunakan Framework ISO/IEC 25010," *Jurnal Bangkit Indonesia*, vol. 12, no. 01, 2023.
- [15] R. Gea Fernanda, E. Suryadi, and S. Ali M, "PENGUKURAN USABILITY APLIKASI ZOOM MEETING SEBAGAI MEDIA E-LEARNING MENGGUNAKAN USE QUESTIONNAIRE," *Jurnal Konseling Pendidikan Islam*, vol. 3, no. 1 Januari, pp. 276–287, Jan. 2023, doi: 10.32806/jkpi.v3i1.24.
- [16] R. Vito, W. Sanjaya, Jason, A. Santoso, and H. M. Simalango, "Evaluasi Kualitas Penggunaan Website Mata Kuliah Bahasa Inggris

Berdasarkan ISO/IEC 25010:2011 pada Universitas Universal,” *Media Informatika*, vol. 20, no. 1, pp. 49–58, Mar. 2021, doi: 10.37595/mediainfo.v20i1.46.

[17] I. Tangkudung, R. Deddy, R. Dako, and A. Y. Dako, *EVALUASI WEBSITE MENGGUNAKAN METODE ISO/IEC 25010*. 2019. [Online]. Available: <http://www.ung.ac.id>,

[18] S. Ariyani, M. Sudarma, and P. A. Wicaksana, “Analysis of Functional Suitability and Usability in Sales Order Procedure to Determine Management Information System Quality,” *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 234–248, Aug. 2021, doi: 10.29407/intensif.v5i2.15537.

[19] A. Imran and M. Z. Hasan, “DEVELOPMENT OF SERVICE MAIL MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM AS A SUPPORTING SYSTEM FOR CALCULATING RECAPITULATION OF REMUNERATION PERFORMANCE POINTS AT UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR.”

[20] D. P. Hasibuan, H. B. Santoso, A. Yunita, and A. Rahmah, “An Indonesian Adaptation of the E-Learning Usability Scale,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1566/1/012051.

- [21] I. S. Junus, H. B. Santoso, R. Y. K. Isal, and A. Y. Utomo, "Usability evaluation of the student centered e-Learning environment," *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 16, no. 4, pp. 62–82, 2015, doi: 10.19173/irrodl.v16i4.2175.
- [22] Shasa Intyana, "PENGAPLIKASIAN ISO/ IEC 25010 UNTUK MENGEVALUASI WEBSITE SMA NEGERI DI KABUPATEN PRINGSEWU (Skripsi)," 2019.
- [23] A. R. Muhram and M. Mustikasari, "Analysis of The Quality of Web-Based Online Exams at The R.I. Prosecutor's Office Education and Training Agency Using The ISO 25010," *Standard Indonesian Journal of Multidisciplinary Science*, vol. 1, no. 11, 2022.
- [24] A. D. Zulkipli, T. Informatika, I. Komputer, D. T. Informasi, and E. Budiman, "Model Manajemen Data Hak Akses Dan Performance Sistem Informasi Civitas Akademik Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Jurusan Teknik Informatika Universitas Mulawarman Ummul Hairah," *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, 2018, [Online]. Available: <http://www.nngroup.com/articles/website-response-times/>.
- [25] A. Asthana and J. Olivieri, "Quantifying software reliability and readiness," in *2009 IEEE International Workshop Technical Committee on*

Communications Quality and Reliability, 2009, pp. 1–6. doi: 10.1109/CQR.2009.5137352.

[26] W. Tejaya, S. Rahman, and A. Munir, “PENGUJIAN WEBSITE INVITEES MENGGUNAKAN METODE LOAD TESTING DENGAN APACHE JMETER,” *KHARISMA Tech*, vol. 18, pp. 99–112, Mar. 2023, doi: 10.55645/kharismatech.v18i1.305.

[27] L. Afyanti and Nurkhamid, “Analisis dan Pengembangan Sistem Informasi Posyandu Berbasis Web Studi Kasus Posyandu Handayani,” *Journal of Information Engineering and Technology (JIETY)*, vol. 1, pp. 9–17, Mar. 2023, doi: 10.21831/jiety.v1i1.35.

[28] G. Tyas, D. Purnamasari, and A. Suroso, “Analisis Kualitas Aplikasi E-Exam Menggunakan Standar ISO 25010,” *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 6, no. 2, pp. 126–132, May 2021, doi: 10.30591/jpit.v6i2.499.

[29] J. Hoxmeier, C. Dicesare, and Manager, “System Response Time and User Satisfaction: An Experimental Study of Browser-based Applications,” *Proceedings of the Association of Information Systems Americas Conference*, Jan. 2000.

LAMPIRAN A

PENGUJIAN *FUNCTIONAL SUITABILITY*

Halaman pengujian *functional suitability* akan memaparkan scenario pada masing - masing halaman yang fiturnya sudah ditetapkan sebagai test case.

1. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Sign In

Pada halaman sign in terdapat dua field yang terdiri dari email dan password. Tombol login berfungsi agar pengguna dapat login ke dalam akun yang telah terdaftar di database.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Sign In

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P1-TC01	Email dan password tidak diisi	Email: (kosong) Password: (kosong)	Tampil pesan kesalahan	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
	kemudian klik tombol Login		“kolom ini wajib diisi”		
P1-TC02	Mengetikkan Email, dan password tidak diisi kemudian klik tombol Login	Email: ikasuhhasmi@gmail.com Password: (kosong)	Tampil pesan kesalahan “kolom ini wajib diisi”	Sesuai harapan	Berhasil
P1-TC03	Mengetikkan email dan/atau password tidak sesuai, kemudian klik tombol Login	Email: ika@gmail.com Password: 123	Tampil pesan kesalahan “Login gagal. Silakan isi email dan kata sandi yang benar dan coba lagi”	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P1-TC04	Mengetikkan email dan password (diisi), kemudian klik tombol Login	Username: ikasuhasaki@gmail.com Password: Ikasuhasaki09@	Sistem menerima akses login dan kemudian menampilkan halaman utama siswa	Sesuai harapan	Berhasil

2. Skenario dan Hasil Uji Pada Form Forgot Password

Tabel Hasil Pengujian Halaman Forgot Password

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P2-TC05	Email tidak isi lalu klik submit	Email : (kosong)	Tampil pesan kesalahan “silahkan	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
			cek data anda”		
P2-TC06	Email diisi dengan format yang tidak sesuai, kemudian klik submit	Email : ika@ika.com	Tampil pesan kesalahan “format email tidak sesuai”	Tidak Sesuai harapan	Gagal
P2-TC07	Email diisi dengan alamat email yang tidak terdaftar	Email : ika@gmail.com	Tampil pesan kesalahan “Email anda tidak terdaftar”	Sesuai harapan	Berhasil
P2-TC08	Email diisi	Email : ikasuhsmi@gmail.com	Sistem menerima	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
	dengan data sudah terdaftar dan format yang valid		akses dan mengirimkan reset password ke alamat email yang sesuai		

3. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Sign Up

Pada halaman sign up terdapat empat field yang terdiri dari *full name*, *email address*, *password* dan *re-enter password*. Tombol sign up berfungsi agar pengguna dapat mendaftarkan atau membuat akun ke database.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Sign Up

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P3-TC09	Semua field tidak diisi kemudian klik tombol sign up	Klik sign up tanpa isi data	Tampil pesan kesalahan “kolom ini wajib diisi”	Sesuai harapan	Berhasil
P3-TC10	Mengisi semua field, namun email diisi tidak sesuai format kemudian klik tombol sign up	Klik sign up dengan format inputan email yang tidak sesuai	Tampil pesan kesalahan “email tidak sesuai”	Tidak Sesuai harapan	Gagal
P3-TC11	Mengisi semua field, namun password diisi tidak sesuai format kemudian klik tombol sign up	Klik sign up dengan format inputan password yang tidak sesuai	Tampil pesan kesalahan “Kata sandi minimal harus terdiri dari 8 karakter”	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P3-TC12	Mengisi semua field, lalu password diisi sesuai format kemudian klik namun re-enter password tidak sama dengan field password tombol sign up	Klik sign up dengan format inputan re-enter password yang tidak sama dengan field password	Tampil pesan kesalahan “Kata sandi tidak cocok”	Sesuai harapan	Berhasil
P3-TC13	Semua field diisi dengan data yang sesuai kemudian klik tombol sign up	Klik sign up dengan mengisi data lengkap dan benar	Sistem menerima akses pendaftaran siswa dan kemudian akan mengirimkan notifikasi ke email siswa	Sesuai harapan	Berhasil

4. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Clas

Pada halaman class terdapat empat field yang terdiri dari *filter class*, *level class*, *class type*, dan *learning path* agar pengguna dapat melakukan pencarian kelas, memilih salah satu level kelas, dan tipe dari kelas-kelas dengan *checkbox* yang ada pada arabic-go. Untuk *level class* terdiri dari *beginner*, *intermediate*, dan *advanced*, lalu untuk tipe kelas yaitu *freemium* dan *premium*.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Class

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P4-TC14	Melakukan pencarian dengan nilai tidak ada	Pencarian : test	Menampilkan halaman kosong dan pesan “kelas tidak ditemukan”	Sesuai harapan	Berhasil
P4-TC15	Melakukan pencarian class dengan nilai valid	Pencarian : nahwu	Menampilkan kelas sesuai pencarian	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P4-TC16	Memilih checkbox salah satu level	Checkbox : beginner	Menampilkan level kelas sesuai pilihan	Sesuai harapan	Berhasil
P4-TC17	Memilih dua / lebih level kelas	Klik pada checkbox dua level yang berbeda	Menampilkan kedua / lebih level yang dipilih	Sesuai harapan	Berhasil
P4-TC18	Membatalkan pilihan level	Klik pada checkbox level yang sudah dipilih lagi.	Level yang dipilih tidak ditandai lagi.	Sesuai harapan	Berhasil
P4-TC19	Memilih checkbox salah satu tipe kelas	Checkbox : freemium	Menampilkan tipe kelas sesuai pilihan	Sesuai harapan	Berhasil
P4-TC20	Memilih dua / lebih tipe kelas	Klik pada checkbox dua tipe	Menampilkan kedua / lebih tipe yang dipilih	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
		yang berbeda			
	Membatalkan pilihan tipe kelas	Klik pada checkbox tipe yang sudah dipilih lagi.	tipe yang dipilih tidak ditandai lagi.	Sesuai harapan	Berhasil

5. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Giving Harakat

Pada halaman giving harakat terdapat field untuk mengisinya dengan tulisan arab gundul yang akan diberi harakat.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Giving harakat

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P5-TC21	Mengisi field inputan arabic dengan	Contoh input : abc	Tampil pesan kesalahan “input hanya boleh	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
	karakter non arab		berupa karakter arab”		
P5-TC22	Mengisi kata / kalimat yang tidak lengkap	Contoh : كِنَّا	Tampil pesan kesalahan “Kata atau kalimat tidak lengkap”	Sesuai harapan	Berhasil
P5-TC23	Mengisi kata / kalimat arab gundul yang lengkap	Contoh : صباح الخير	Menampilkan hasil dengan harakat : صَبَاحُ الْخَيْرِ	Sesuai harapan	Berhasil

6. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Blog

Pada halaman blog terdapat field kolom komentar dan juga aksi *like/unlike* pada sebuah postingan artikel blog, dimana untuk melakukan komen dan like/unlike pada artikel blog tersebut pengguna terlebih dahulu sudah melakukan login atau masuk kedalam akun.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Blog

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P6-TC24	Melakukan posting komentar tanpa mengisi	Klik send tanpa memasukkan isi komentar	Komentar tidak diposting	Sesuai harapan	Berhasil
P6-TC25	Menulis komentar dengan tautan	Contoh : "Lihat artikel menarik lainnya di https://example.com/ " di kolom komentar	Komentar berhasil diposting dengan link yang ditampilkan dengan benar	Sesuai harapan	Berhasil
P6-TC26	Menulis komentar sederhana	Menuliskan komentar "artikel sangat bermanfaat"	Komentar berhasil diposting	Sesuai harapan	Berhasil
P6-TC27	Menyukai postingan	Klik tombol like pada postingan	Jumlah like pada	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
	dengan memberikan like		postingan bertambah		
P6-TC28	Tidak menyukai postingan dengan memberikan unlike	Klik tombol like pada postingan	Jumah like pada postingan berkurang	Sesuai harapan	Berhasil

7. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Event

Pada halaman event dua field yang terdiri dari *filter event* dan *sort by* agar pengguna dapat melakukan pencarian event, memilih salah satu waktu event (*latest* dan *coming to an end*).

Tabel Hasil Pengujian Halaman Event

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P7-TC29	Melakukan pencarian dengan nilai tidak ada	Pencarian : test	Menampilkan halaman kosong dan pesan “event tidak ditemukan”	Sesuai harapan	Berhasil
P7-TC30	Melakukan pencarian event dengan nilai valid	Mencari event yang tersedia	Menampilkan event sesuai pencarian	Sesuai harapan	Berhasil
P7-TC31	Memilih radio button list salah satu waktu event	Klik salah satu pilihan	Menampilkan waktu event sesuai pilihan	Sesuai harapan	Berhasil

8. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Discussion

Pada halaman discussion terdapat button untuk membuat *new discussion* atau diskusi baru dimana dalam form diskusi terdapat field choose class dalam bentuk

dropdownlist dengan pilihan kelasnya, field judul diskusi dimana batas judul yaitu maksimal 50 karakter, dan field dari deskripsi, untuk membuat diskusi maka pengguna harus sudah login terlebih dahulu.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Discussion

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P8-TC32	Memilih kelas dari dropdownlist	Pilih kelas yang valid dari dropdownlist	Kelas yang dipilih ditampilkan di field "Kelas".	Sesuai harapan	Berhasil
P8-TC33	Memasukkan judul diskusi dengan panjang lebih dari 50 karakter	Masukkan judul diskusi dengan panjang lebih dari 50 karakter.	Tampil pesan kesalahan "inputan tidak boleh lebih dari 50 karakter"	Tidak Sesuai harapan	Gagal

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P8-TC34	Memasukkan judul diskusi	Masukkan judul diskusi dengan panjang kurang dari 50 karakter.	Judul diskusi ditampilkan di field "Judul Diskusi".	Sesuai harapan	Berhasil
P8-TC35	Tidak mengisi semua field	Klik submit tanpa mengisi semua field	Tampil pesan kesalahan "harap isi semua kolom yang diperlukan"	Sesuai harapan	Berhasil
P8-TC36	Hanya mengisi salah satu field	Klik submit tanpa mengisi satu field	Tampil pesan kesalahan "harap isi semua kolom yang diperlukan"	Sesuai harapan	Berhasil

9. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Report

Pada halaman *report* terdapat field *description* untuk mengisi laporan apa saja yang akan dikirimkan terhadap *report* pada kelas *arabic-go*. Report dapat dilakukan ketika pengguna sudah melakukan login terlebih dahulu.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Report

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P9-TC37	Tidak mengisi deskripsi dari report	Klik send dengan field kosong	Laporan tidak berhasil dikirim	Sesuai harapan	Berhasil
P9-TC38	Mengisi deksripsi dari report	Klik send dengan field deksripsi yang telah diisi	Laporan berhasil dikirim	Sesuai harapan	Berhasil

10. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Quiz

Pada halaman *quiz* terdapat halaman dengan jenis kuis yang berbeda-beda yaitu halaman dengan soal pilihan ganda dimana siswa dapat memilih salah satu pilihan dan halaman soal yang menjawabnya dengan cara drag and drop.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Quiz

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P10-TC39	Meilih jawaban pada soal pilihan ganda	Klik pada pilihan jawaban	Pilihan yang ditandai dengan jelas dan berbeda dari pilihan lain	Sesuai harapan	Berhasil
P10-TC40	Mengubah jawaban pada soal pilihan ganda	Mengklik pada pilihan jawaban lain setelah memilih jawaban sebelumnya.	Pilihan yang baru dipilih ditandai dan pilihan sebelumnya tidak ditandai lagi.	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P10-TC41	Tidak mengisi semua jawaban pilihan ganda	Klik submit dengan tidak mengisi pilihan ganda	Tampil pesan kesalahan “Silakan lengkapi jawaban Anda terlebih dahulu!”	Sesuai harapan	Berhasil
P10-TC42	Mengisi semua jawaban pilihan ganda	Klik submit dengan tidak mengisi pilihan ganda	Hasil kuis ditampilkan dengan jawaban yang dipilih, jawaban yang benar/salah, dan skor yang diperoleh.	Sesuai harapan	Berhasil
P10-TC43	Mengubah posisi jawaban pada drag and drop	Menggeser jawaban yang telah ditempatkan	Jawaban yang digeser dapat diubah posisinya dengan mudah.	Sesuai harapan	Berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
		ke tempat lain.			

11. Skenario dan Hasil Uji Pada Halaman Project

Pada halaman *project* terdapat halaman dengan field untuk melakukan upload project, project ini dapat dikerjakan ketika siswa sudah menyelesaikan semua quiz. Aturan dalam melakukan upload file project yaitu dengan file yang bersifat pdf dengan size kurang dari 2 MB.

Tabel Hasil Pengujian Halaman Project

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P11-TC44	Melakukan upload file pdf dengan file non pdf	Klik tombol "Pilih File" dan pilih file yang bukan PDF	Tampil pesan kesalahan "silahkan upload dalam bentuk pdf".	Sesuai harapan	berhasil

ID	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
P11-TC45	Memilih file PDF dengan ukuran lebih dari 2 MB	Klik tombol "Pilih File" dan pilih file PDF dengan ukuran lebih dari 2 MB.	Tampil pesan kesalahan "ukuran file PDF tidak boleh lebih dari 2MB",	Sesuai harapan	berhasil
P11-TC46	Tidak mengisi file pdf pada field upload project	Klik submit tanpa pilih file pdf	Tampil pesan kesalahan "Silakan lengkapi jawaban Anda terlebih dahulu!"	Sesuai harapan	berhasil
P11-TC47	Mengisi file pdf valid pada field upload project	Klik submit dengan pilih file pdf valid	Project diunggah dengan sukses dan pesan konfirmasi muncul.	Sesuai harapan	berhasil

LAMPIRAN B

PENGUJIAN *PERFORMANCE EFFICIENCY*

Lampiran. A Pengujian *Performance Efficiency*

Halaman web	Fully Loaded Time (s)	Jacob Nielsen Standard (s)	Total Page Size (Kb)	Performance	Structure	Grade
https://arabic-go.com/	9.2	< 10	4100	37%	70%	E
https://arabic-go.com/classes?lang=English	2.8	< 10	1810	82%	85%	B
https://arabic-go.com/class?id=3&lang=English	3.5	< 10	1910	50%	81%	D
https://arabic-go.com/faq?lang=English	2.2	< 10	1730	80%	86%	B
https://arabic-go.com/learning-flow?lang=English	2.2	< 10	1730	93%	86%	A

Halaman web	Fully Loaded Time (s)	Jacob Nielsen Standard (s)	Total Page Size (Kb)	Performance	Structure	Grade
https://arabic-go.com/giving-harakat?lang=English	2.5	< 10	1140	87%	87%	B
https://arabic-go.com/blogs?lang=English	2.7	< 10	1920	84%	85%	B
https://arabic-go.com/blog-detail?id=3&lang=English	2.2	< 10	1790	69%	85%	C
https://arabic-go.com/mentors?lang=English	3.3	< 10	1540	69%	82%	C
https://arabic-go.com/events?lang=English	2.7	< 10	1740	86%	85%	B
https://arabic-go.com/testimonials?lang=English	2.7	< 10	1870	86%	85%	B
https://arabic-go.com/signup?lang=English	2.6	< 10	1650	88%	85%	B

Halaman web	Fully Loaded Time (s)	Jacob Nielsen Standard (s)	Total Page Size (Kb)	Performance	Structure	Grade
https://arabic-go.com/student/progress?lang=English	2.0	< 10	799	87%	92%	B
https://arabic-go.com/student/my-class?lang=English	1.9	< 10	790	88%	90%	B
https://arabic-go.com/student/my-certificate?lang=English	2.2	< 10	564	86%	94%	B
https://arabic-go.com/student/event?lang=English	1.9	< 10	786	88%	92%	A
https://arabic-go.com/student/setting?lang=English	2.0	< 10	809	91%	92%	A
https://arabic-go.com/student/discussion?lang=English	1.8	< 10	806	84%	94%	B

Halaman web	Fully Loaded Time (s)	Jacob Nielsen Standard (s)	Total Page Size (Kb)	Performance	Structure	Grade
https://arabic-go.com/student/classroom?class=3&lang=English	2.1	< 10	810	87%	90%	B
https://arabic-go.com/learning-flow-detail?id=2&lang=English	2.2	< 10	1510	73%	87%	C
https://arabic-go.com/student/materials?id_kelas=3&class=Nahwu%20Class%20-%20Beginner	1.8	< 10	824	90%	95%	A
https://arabic-go.com/student/quiz?id_kelas=3&silabus=132	3.6	< 10	836	64%	91%	C

Lampiran. B Rata-rata Hasil Uji *Performance Efficiency*

Halaman web	Fully Load ed Time (s)	Perform ance	Struct ure	Gra de
https://arabic-go.com/	9.2	37%	70%	E
https://arabic-go.com/classes?lang=English	2.8	82%	85%	B
https://arabic-go.com/class?id=3&lang=English	3.5	50%	81%	D
https://arabic-go.com/faq?lang=English	2.2	80%	86%	B
https://arabic-go.com/learning-flow?lang=English	2.2	93%	86%	A
https://arabic-go.com/giving-harakat?lang=English	2.5	87%	87%	B
https://arabic-go.com/blogs?lang=English	2.7	84%	85%	B
https://arabic-go.com/blog-detail?id=3&lang=English	2.2	69%	85%	C
https://arabic-go.com/mentors?lang=English	3.3	69%	82%	C
https://arabic-go.com/events?lang=English	2.7	86%	85%	B

Halaman web	Fully Load ed Time (s)	Perform ance	Struct ure	Gra de
https://arabic-go.com/testimonials?lang=English	2.7	86%	85%	B
https://arabic-go.com/sign-up?lang=English	2.6	88%	85%	B
https://arabic-go.com/student/progress?lang=English	2.0	87%	92%	B
https://arabic-go.com/student/my-class?lang=English	1.9	88%	90%	B
https://arabic-go.com/student/my-certificate?lang=English	2.2	86%	94%	B
https://arabic-go.com/student/event?lang=English	1.9	88%	92%	A
https://arabic-go.com/student/setting?lang=English	2.0	91%	92%	A
https://arabic-go.com/student/discussion?lang=English	1.8	84%	94%	B

Halaman web	Fully Load ed Time (s)	Perform ance	Struct ure	Gra de
https://arabic-go.com/student/classroom?class=3&lang=English	2.1	87%	90%	B
https://arabic-go.com/learning-flow-detail?id=2&lang=English	2.2	73%	87%	C
https://arabic-go.com/student/materials?id_kelas=3&class=NAhwi%20Class%20-%20Beginner	1.8	90%	95%	A
https://arabic-go.com/student/quiz?id_kelas=3&silabus=132	3.6	64%	91%	C
Rata - Rata	2.7	80%	87%	B

LAMPIRAN C

PENGUJIAN *USABILITY*

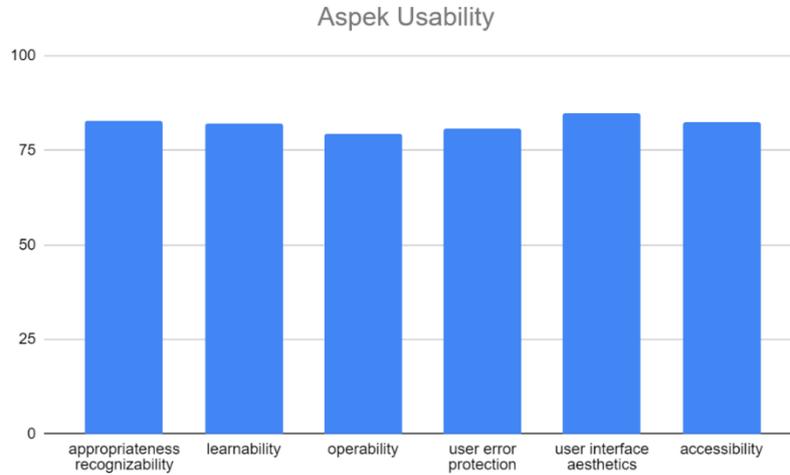
Lampiran. C Hasil Kuesioner *Usability*

Item Pertanyaan	Skala Likert					Total Skor	Skor Maksimal	Presentase	Presentase Rata-rata
	1 STS	2 TS	3 KS	4 S	5 SS				
X1.1	1	11	8	42	38	405	500	81.0	82.14
X1.2	1	4	7	54	34	416	500	83.2	
X1.3	0	5	12	45	38	416	500	83.2	
X1.4	0	1	7	62	30	421	500	84.2	
X1.5	0	4	13	48	35	414	500	82.8	
X1.6	3	0	12	52	33	412	500	82.4	
X2.1	0	6	19	51	24	393	500	78.6	
X2.2	1	3	7	56	33	417	500	83.4	
X2.3	0	5	18	49	28	400	500	80.0	

Item Pertanyaan	Skala Likert					Total Skor	Skor Maksimal	Presentase	Presentase Rata-rata
	1 STS	2 TS	3 KS	4 S	5 SS				
X2.4	0	1	12	49	38	424	500	84.8	
X2.5	1	2	14	54	29	408	500	81.6	
X2.6	1	4	12	45	38	415	500	83.0	
X2.7	0	5	7	56	32	415	500	83.0	
X3.1	0	1	13	47	39	424	500	84.8	
X3.2	1	3	17	51	28	402	500	80.4	
X3.3	0	4	22	51	23	393	500	78.6	
X3.4	0	5	12	49	34	412	500	82.4	
X3.5	0	6	16	53	25	397	500	79.4	
X3.6	1	5	14	43	37	410	500	82.0	
X3.7	4	16	28	35	17	345	500	69.0	
X4.1	1	5	9	59	26	404	500	80.8	
X4.2	0	2	13	60	25	408	500	81.6	
X4.3	0	7	19	44	30	397	500	79.4	
X5.1	0	1	10	46	43	431	500	86.2	

Item Pertanyaan	Skala Likert					Total Skor	Skor Maksimal	Presentase	Presentase Rata-rata
	1 STS	2 TS	3 KS	4 S	5 SS				
X5.2	0	1	7	51	41	432	500	86.4	
X5.3	1	4	14	47	34	409	500	81.8	
X5.4	0	1	10	50	39	427	500	85.4	
X5.5	0	2	11	51	36	421	500	84.2	
X5.6	0	0	8	53	39	431	500	86.2	
X5.7	1	5	15	38	41	413	500	82.6	
X6.1	1	4	13	50	32	408	500	81.6	
X6.2	3	4	25	37	31	389	500	77.8	
X6.3	0	3	11	45	41	424	500	84.8	
X6.4	0	4	17	43	36	411	500	82.2	
X6.5	0	2	11	41	46	431	500	86.2	

Gambar lampiran A dibawah ini merupakan grafik presentase kelayakan *Usability* dari sisi *appropriateness recognizability, learnability, user error protection, user interface aesthetics, accessibility, dan operability*



Gambar Lampiran. A Hasil Presentase Kelayakan Usability

LAMPIRAN D

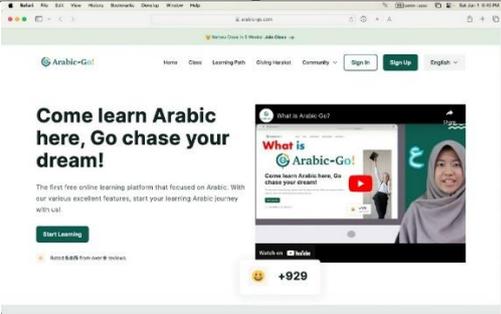
PENGUJIAN *PORTABILITY*

Lampiran. D Hasil Pengujian *Portability*

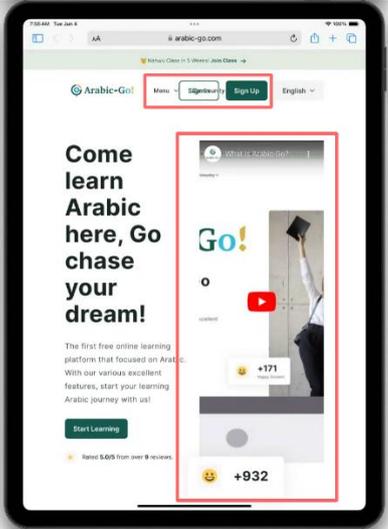
No	<i>Browser</i>	Resolusi	Hasil	Tampilan
1.	Google Chrome	1366 x 768	Tidak Ditemuk an <i>Error</i>	

-
2. Google chrome 1080 x 2400 Tidak ditemukan *error*

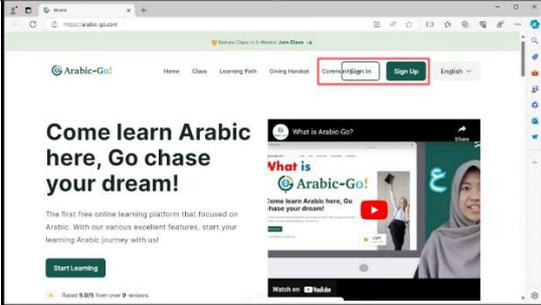


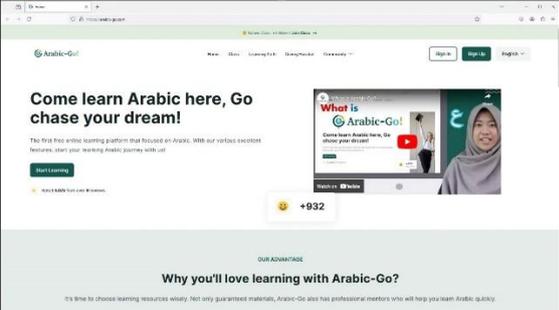
No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
3.	Safari V.17	1440 x 900	Tidak Ditemuk an <i>Error</i>	

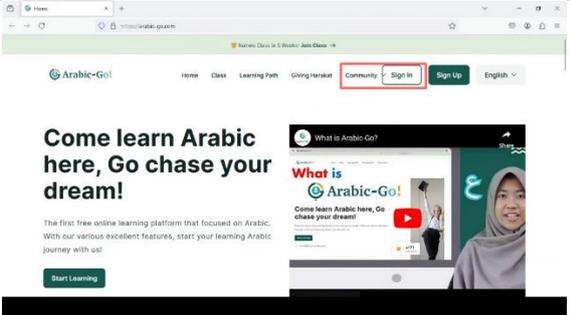
No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
4.	Safari iphone	2796 x 1290	Tidak Ditemuk an <i>Error</i>	

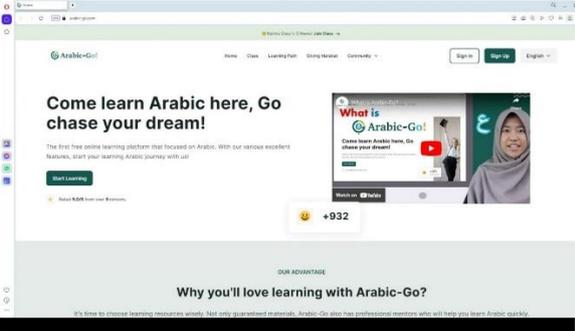
No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
5.	Safari ipad	2,360 x 1,640	Terdapat <i>Error</i>	

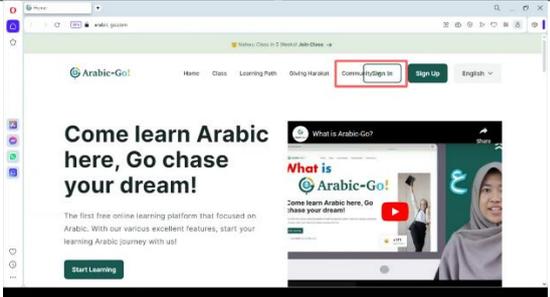
No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
6.	Microsoft Edge	1920 x 1080	Tidak Ditemukan <i>Error</i>	

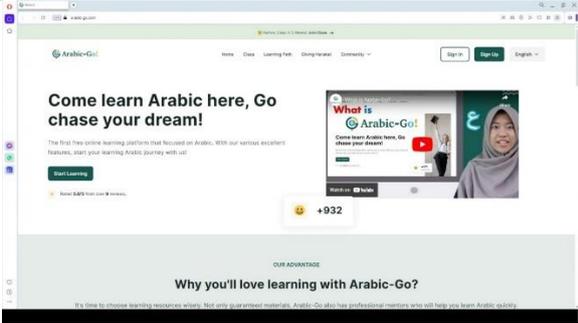
No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
7.	Microsoft Edge	1366 x 768	Terdapat Error	

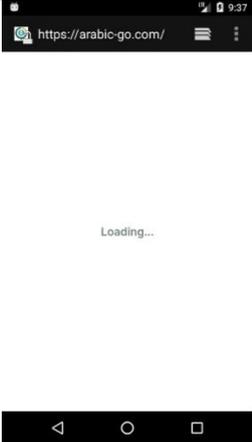
No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
8.	Firefox V.127	1920 x 1080	Tidak Ditemuk an <i>Error</i>	

No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
9.	Firefox V.127	1366 x 768	Terdapat <i>error</i>	

No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
10.	Opera	1920 x 1080	Tidak Ditemuk an <i>Error</i>	

No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
11.	Opera	1366 x 768	Terdapat <i>Error</i>	

No	Browser	Resolusi	Hasil	Tampilan
12.	Opera	1920 x 1080	Tidak Ditemuk an <i>Error</i>	

No	<i>Browser</i>	Resolusi	Hasil	Tampilan
13.	Samsung Internet (Galaxy J5)	720 x 1280	Terdapat <i>Error</i>	 <p>The screenshot shows a mobile browser interface. At the top, the address bar displays 'https://arabic-go.com/'. Below the address bar, the text 'Loading...' is centered on the screen. At the bottom of the screenshot, the Android navigation bar is visible with the back, home, and recent apps icons.</p>