

Perancangan dan Implementasi Antarmuka Pengguna *Website* Kursus *Online* Growup

1st Ilham Maulana Mubarak

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

ilhammm@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Umar Ali Ahmad

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

umar@telkomuniversity.ac.id

3rd Burhanuddin Dirgantoro

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

burhanuddin@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Saat ini internet sudah menjadi kebutuhan bagi sebagian banyak orang. Sehingga, kebutuhan *website* untuk mengakses informasi dari internet semakin tinggi. Searah dengan kebutuhan *website* yang semakin tinggi, Dengan banyaknya variasi yang ada, *website* harus dapat menampilkan kontennya sesuai dengan ukuran layar dari perangkat. Hal itu penting untuk mempertahankan nilai *user experience* dari *website*. Selain tampilan *user interface* harus dapat responsif terhadap perubahan ukuran layar, fungsionalitas dari *website* tersebut harus tetap sama pada semua perangkat. Untuk mengatasi masalah responsif pada *website*, pada tugas akhir ini menggunakan metode *Responsive Web Design*. Pada metode ini, pengguna akan diberikan konten berupa HTML dan CSS yang sama pada semua perangkat ketika mengakses *website*. Dengan adanya *media query* CSS tampilan disetiap perangkat bisa saja berbeda. *Media query* CSS menggunakan *break point* untuk menentukan pada ukuran layar mana *styling* tertentu akan dijalankan berdasarkan kebutuhan dari perangkat tersebut. Dari pengujian yang telah dilakukan, yaitu pengujian *alpha* dan pengujian *beta*. Pengujian *alpha* mendapatkan nilai 100% dari seluruh skenario dan pengujian *beta* yang meliputi *usability testing*, uji validitas, dan uji reliabilitas telah menghasilkan nilai realibel. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *website* Grow Up memiliki tampilan antarmuka yang responsif terhadap perubahan resolusi layar dan seluruh fungsinya yang berjalan dengan baik.

kata kunci— *media query* CSS, *responsive web design*, *website*.

I. PENDAHULUAN

Grow Up adalah sebuah *startup* yang bergerak di bidang *edutech* yang memiliki produk berupa *online course*. Grow up memiliki dua jenis *online course*, yaitu *grow class* dan *grow course*. *Grow course* adalah *online course* dengan sistem pembelajaran *self learning* atau belajar sendiri dari materi yang disediakan oleh *grow up*. Untuk *grow class* adalah pembelajaran *synchronous* yang memiliki jadwal pertemuan dengan mentor secara *online*. Sistem pembelajaran pada *grow up* menggunakan konsep FCP (*Fundamental, Concept, and Practice*) yang mengajarkan para siswa untuk paham tentang dasar dari *digital skill* yang sedang dipelajari hingga pengaplikasiannya.

Keteratarikan masyarakat Indonesia terhadap digital skills sedang tinggi tingginya. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan yang di keluarkan oleh Presiden Republik

Indonesia, Bapak Ir. H. Joko Widodo pada event Google for Indonesia pada tahun 2020. Dalam pernyataannya presiden mengatakan bahwa Indonesia membutuhkan 90 juta talenta *digital* hingga tahun 2035. Hal tersebut yang mendasari dibangunnya *website online course* GrowUp sebagai wadah untuk memfasilitasi masyarakat yang ingin belajar *skill digital*.

Jumlah perangkat yang beredar dimasyarakat sangatlah banyak dan bervariasi. Dengan banyaknya jenis perangkat yang memiliki resolusi layar yang berbeda beda, maka muncul permasalahan bagaimana cara agar sebuah *website* dapat diakses dan tetap menampilkan informasi dengan layout yang bagus. Salah satu pendekatan untuk mengatasi masalah perbedaan ukuran layar yang berbeda beda adalah RWD (*Responsive Web Design*). *Responsive web design* hanya memerlukan satu *code base* untuk membuat tampilan antarmuka pengguna sebuah *website* dapat responsif pada ukuran layar yang berbeda beda.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mendesain dan implementasi antarmuka pengguna *website online course* yang dapat diakses pada ukuran layar yang berbeda?. Rumusan masalah yang kedua adalah bagaimana mengimplementasikan konsep RWD (*Responsive Web Design*) untuk membuat *website online course*?. Tujuan pada penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan desain antarmuka *website online course* yang dapat diakses pada ukuran layar yang berbeda. Dan tujuan yang kedua adalah mengimplementasikan konsep pendekatan RWD (*Responsive Web Design*) pada *website online course*. Metode yang digunakan adalah analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian.

II. KAJIAN TEORI

Menyajikan dan menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Poin subjudul ditulis dalam abjad.

A. Website

Website adalah sekumpulan halaman yang menampilkan informasi dalam berbagai bentuk, contoh bentuk informasi yang ditampilkan adalah teks, gambar, suara, animasi, dll [1]. Dengan adanya globalisasi, *website* sekarang informasi yang disediakan *website* tidak hanya teks atau gambar. Informasi tentang layanan dan produk dapat dimuat dalam *website*. Pengembang web akan menyusun informasi yang akan disajikan dalam bentuk struktur HTML (*Hypertext Markup Language*). Penyusunan konten *website* disesuaikan agar mendapatkan struktur *website* yang dapat menarik pengguna untuk mengaksesnya [2].

B. Javascript

Perkembangan teknologi pada pengembangan *website* membuat *website* dapat memberikan interaksi yang lebih interaktif kepada pengguna [3]. Javascript adalah bahasa scripting yang digunakan untuk meningkatkan *website* menjadi lebih dinamis, personal, dan interaktif. Dengan Javascript nilai *user experience* dari *website* akan meningkat dan memungkinkan pengguna akan mengakses *website* tersebut lagi. Untuk saat ini javascript telah didukung oleh semua *browser* karena javascript menjadi pilihan utama untuk pengembangan *website* [4].

C. Node JS

Node JS adalah *non-blocking* dan *event driven* yang dibuat dari google chrome V8 engine. *Asynchronous I/O* dan desain arsitektur *event driven* adalah keunggulan dari Node JS dengan *event driven* sebagai intinya. Pada teknologi yang lain biasanya menggunakan model *multi thread* untuk mengatasi masalah *high concurrency*. *Multi thread* adalah sebuah sistem dimana setiap logika bisnis akan disediakan satu thread tersendiri. Node JS tidak menggunakan model *multi thread*, melainkan menggunakan model *single thread* dan menggunakan *asynchronous request method* untuk seluruh proses I/O. Mekanisme *event loop* yang unik memberikan keuntungan pada pemrosesan *callback function* yang berguna untuk memaksimalkan efisiensi akses tugas [5].

Dengan keunikan yang dimiliki Node JS, *request user* yang dapat ditangani oleh Node JS mencapai 40.000 *user* dalam satu waktu meskipun *server* yang digunakan hanya memiliki memori sebesar 8GB. Hal tersebut berbeda dengan bahasa pemrograman *server-side* yang lain seperti PHP, Java, .NET yang akan menggunakan *thread* baru untuk setiap klien yang datang dengan cara konvensional. Jika penggunaan memori di setiap thread mencapai 2MB, maka jumlah maksimal klien yang terhubung dengan *server* hanya sekitar 4000 klien. Hal itu berpengaruh besar pada performa *server* dan jumlah klien yang dapat ditangani oleh *server* di waktu yang sama [5].

D. Arsitektur Monolitik

Arsitektur monolitik adalah sebuah arsitektur yang digunakan untuk membangun suatu aplikasi tertentu. Pada monolitik arsitektur, aplikasi dibangun dalam satu kesatuan. Aplikasi yang dibangun dengan arsitektur monolitik memiliki tiga *layer* utama. Pertama adalah *layer* antarmuka pengguna yang langsung berinteraksi dengan pengguna. Kedua adalah *layer* logika bisnis yang berperan sebagai penghubung *layer* antarmuka pengguna dengan *layer* basis data. Selain sebagai penghubung dua *layer*, pada *layer* logika bisnis berfungsi untuk mengolah dan memproses data yang diambil dari basis data dan akan disajikan kepada pengguna atau sebaliknya. Ketiga adalah *layer* basis data yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan seluruh data yang ada pada aplikasi [6].

Aplikasi yang dibangun dengan arsitektur monolitik memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan arsitektur lain. Kelebihan yang pertama adalah arsitektur yang sederhana dibandingkan dengan arsitektur perangkat lunak lainnya. Dengan kesederhanaan arsitektur monolitik, pengujian aplikasi akan jauh lebih mudah dilakukan. Dalam pendistribusian aplikasi dengan arsitektur monolitik akan lebih mudah untuk didistribusikan. Ketika terdapat *bug* atau kesalahan pada aplikasi, debugging atau perbaikan akan lebih

mudah. Basis data yang digunakan dalam aplikasi monolitik adalah satu basis data, oleh karena itu aplikasi monolitik tidak memerlukan sinkronisasi antar basis data. Setiap *layer* yang saling berkomunikasi tidak akan mengalami *interprocess communication* (IPC) dan memerlukan waktu yang cepat karena semua komunikasi antar *layer* terjadi di dalam sistem yang sama. Dengan kelebihan tersebut, arsitektur monolitik menjadi pilihan utama dalam pengembangan suatu aplikasi [6].

Seiring bertambahnya kompleksitas dari aplikasi yang dikembangkan, akan ada beberapa masalah yang akan muncul ketika menggunakan arsitektur monolitik. Semakin bertambahnya kompleksitas aplikasi, *maintance* program akan menjadi sulit karena program akan semakin banyak dan kompleks. Sedikit perubahan yang dilakukan pada program dapat berdampak kepada seluruh program pada aplikasi tersebut. Selain itu, ketika aplikasi monolitik bertambah besar akan menyebabkan lambatnya proses ketika program pertama kali dijalankan [6].

E. Model View Viewmodel Design Pattern

Untuk mempermudah proses pengembangan aplikasi, dibutuhkan sebuah pola alur pengembangan yang cocok dengan aplikasi yang akan dikembangkan. Pola alur pengembangan yang tepat untuk pengembangan aplikasi pada tugas akhir ini adalah MVVM (*Model View ViewModel*). Pola alur MVVM memiliki keuntungan yang cocok dalam pengembangan aplikasi tugas akhir ini, seperti komponen yang dapat digunakan berulang, mudah untuk *maintance*, dan mudah dalam pengujian. Sebelum pola alur MVVM mulai digunakan, ada beberapa pola alur yang populer dikalangan para pengembang. Pola alur pendahulu MVVM antara lain MVC (*Model View Controller*) yang memecah aplikasi menjadi tiga bagian yaitu model, view, dan controller [7].

Pada pola alur MVC setiap entitas harus dibuatkan model, view, dan controller sendiri, sehingga membuat duplikasi program terjadi. Melakukan hal yang sama berulang kali sangat tidak efektif dalam sebuah aplikasi. Dengan pola alur MVVM yang merupakan pengembangan dari MVC, masalah duplikasi program bisa teratasi karena setiap komponen dapat digunakan kembali. Secara skalabilitas MVVM lebih mudah digunakan ketika aplikasi sudah semakin besar dibandingkan dengan MVC [7].

F. Responsive Web Design

Karena perkembangan teknologi semakin pesat, kebutuhan akan akses internet sudah menjadi kebutuhan utama untuk semua orang. Dengan kebutuhan internet masyarakat semakin besar, muncul berbagai perangkat dengan bentuk dan ukuran yang beragam. Oleh karena itu, *website* sebagai platform penyedia informasi harus dapat menangani perbedaan ukuran dan bentuk masing-masing perangkat. *Website* yang dapat menyesuaikan bentuk dan ukuran di banyak perangkat akan meningkatkan nilai *user experience* dari *website* tersebut [8].

Banyak cara atau pendekatan yang dapat digunakan untuk membuat *website* yang dapat merespon setiap perubahan ukuran layar perangkat. *Responsive web design* adalah salah satu pendekatan untuk membuat *website* yang responsif. Responsif web *design* akan mengirimkan konten yang sama dalam bentuk kode HTML dan CSS kepada beberapa perangkat yang mengakses *website* tersebut. Meskipun konten yang dikirim sama, tetapi kode yang

dikirimkan sudah diatur sedemikian rupa dengan pendekatan responsif web design agar dapat menyesuaikan ukuran layar perangkat. Agar program dapat mendeteksi ukuran layar perangkat yang sedang mengakses *website*, css menggunakan media *query*. Media *query* adalah sekumpulan *syntax styling* yang telah dikelompokkan menjadi beberapa *break point* ukuran layar perangkat. Dengan cara itu, *styling* yang digunakan bergantung kepada *break point* layar yang digunakan [8].

G. Vue JS

Vue adalah *progressive framework* yang dibuat khusus untuk membangun antarmuka pengguna sebuah *website*. Vue menggunakan arsitektur MVVM (*Model View ViewModel*). *View Model* pada vue bertugas sebagai *middleware* yang bertanggung jawab untuk komunikasi antar data dan fungsi [9]. Vue berfokus pada bagian tampilan saja dan sangat mudah untuk diintegrasikan dengan proyek *website* yang sudah ada atau dikombinasikan dengan *library* lainnya [10].

Dalam vue js terdapat istilah komponen, semua tampilan yang dibangun dengan vue js dapat diabstraksikan menjadi komponen komponen kecil. Setiap komponen yang ada dalam vue js dapat digunakan kembali atau sering disebut *reusable component* untuk Menyusun halaman atau componenn baru. Sehingga penulisan kode yang sama tidak akan terulang [9]. Aplikasi yang dikembangkan menggunakan vue memiliki *model single page application*. Dengan kata lain jumlah halaman yang digunakan hanya satu atau tunggal [10].

H. Agile Scrum

Pada tugas akhir ini penulis menggunakan *agile life cycle* dalam pengembangan *website*. Agile adalah sebuah metodologi yang melakukan iterasi terus menerus dalam tahap pengembangan sebuah aplikasi. Pengujian pada agile dilakukan selama masa waktu pengembangan. Agile menggunakan metode *scrum* yang merupakan sebuah kerangka kerja yang gesit dan ringan dalam mengontrol proses pengembangan perangkat lunak. Scrum merupakan gabungan dari model iteratif dan inkremental karena dalam proses pengembangan perangkat lunak dilakukan secara berurutan dan inkremental. Scrum dirancang untuk bisa meningkatkan kecepatan pengembangan perangkat lunak yang sangat dibutuhkan dalam penyelesaian tugas akhir ini [11].

I. Selenium Web Driver

Selenium adalah sebuah *framework* pengujian yang berfokus pada pengujian *website*. Selenium adalah sebuah *framework* pengujian yang fleksibel karena dapat bekerja pada berbagai bahasa pemrograman seperti, Ruby, Java, Python, dll. Maka dari itu, selenium dikatakan sebagai *framework* pengujian yang paling *fleksibel*. Selenium menawarkan fitur pemutaran rekaman yang dapat merekam proses pengujian dan dapat diputar dilain waktu [12].

Selenium adalah sekumpulan library pengujian yang memiliki banyak alat pengujian di dalamnya. Salah satu contoh alat pengujian yang dimiliki selenium adalah selenium web *driver*. Selenium web *driver* adalah alat pengujian milik selenium yang digunakan untuk pengujian aplikasi berbasis web. Selenium web *driver* adalah pengembangan atau penyempurnaan dari selenium RC. Tidak seperti pendahulunya selenium RC, selenium web *driver* tidak perlu mendalakan *server* pada saat pengujian dilakukan [12].

J. Usability Testing

Usability testing ditujukan sebagai tahap evaluasi untuk menunjukkan jika aplikasi dapat digunakan dengan baik oleh pengguna. Terdapat aspek pengukuran suatu produk bagi pengguna dalam memenuhi definisi dari *usability* itu sendiri antaranya dari segi efektivitas, efisiensi dan kepuasan pengguna. Sehingga setiap aspek pertanyaan mengerucut ke arah tingkat *usability* sebuah aplikasi. Menurut Jacob Nielson, aspek aspek dalam *usability testing* mencakup beberapa hal [13], yaitu:

1. *Learnability* (LR), menguji tingkat kemudahan pengguna ketika menghadapi sistem secara langsung dalam menyelesaikan tugas pertama kali.
2. *Efficiency* (EF), menguji kecepatan pengguna dalam menyelesaikan tugas pertama kali.
3. *Memorability* (MR), menguji tingkat kemudahan pengguna setelah lama tidak menggunakan.
4. *Errors* (ER), menguji adanya kemungkinan kesalahan yang disebabkan oleh pengguna dan cara mengatasinya.
5. *Satisfaction* (SF), menguji tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem.

Dalam perhitungan usability testing menggunakan *likert* berikut persamaan yang digunakan:

$$\text{Skor} = N \times P_n \quad (2.1)$$

$$\text{Index} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100 \quad (2.2)$$

Keterangan :

N = Total jumlah responden

P_n = Pilihan angka skor likert

Y = Skor likert tertinggi x jumlah responden

K. Uji Validasi

Uji Validitas dilakukan bertujuan untuk membuktikan hal yang kita buat atau lakukan adalah memang hal yang seharusnya. Validitas instrumen merupakan salah satu pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini. Validitas instrumen dapat dibuktikan dengan beberapa cara diantaranya ada yang disebut validitas konstruk yang fokus pada verifikasi hasil dari alat ukur yang digunakan, validitas kriteria untuk membandingkan instrumen yang dikembangkan dengan instrumen lain yang dianggap sebanding, kemudian ada yang disebut dengan validitas konten yang akan melakukan validasi elemen – elemen pada alat ukur telah di preses secara rasional [14].

Uji validitas instrumen dan uji kriteria disatukan dengan uji korelasi yang bertujuan untuk mencari korelasi antara uji kriteria dan instrumen dengan persamaan [14]:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2)(n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2)}} \quad (2.3)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

n = jumlah responden

x_i = skor setiap item pada instrumen

y_i = skor setiap item pada kriteria

Nilai yang didapat tersebut adalah nilai koefisien validitas yang merupakan perbandingan korelasi antara uji kriteria dan uji instrumen. Nilai koefisien validitas itu berada pada rentang +1,00 sampai -1,00. Semakin mendekati angka +1,00 maka uji validitas dinilai semakin valid [14].

L. Uji Reliabilitas

Pengujian ini menekankan pada sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya keajegannya. Dalam hal ini ditujukan untuk memperhitungkan konsistensi suatu alat ukur dapat diandalkan dan konsisten secara berulang-ulang [14]. Rumus yang dipakai adalah *Alpha Cronbach* :

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \tag{2.4}$$

Keterangan:

r_i = Koefisien reliabilitas instrumen

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians item

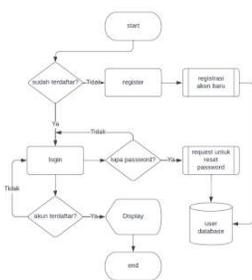
σ_t^2 = Varians total

k = Jumlah soal

Mengutip dari Nunnally (dalam Streiner, 2003) instrumen dikatakan reliabel apabila koefisien reliabilitas Alfa Cronbach lebih dari 0,70 ($r_i > 0,70$) dan Streiner sendiri (2003) menyatakan bahwa sebuah koefisien reliabilitas Alfa Cronbach tidak boleh dari 0,90 ($r_i < 0,9$). Jika koefisien reliabilitas Alfa Cronbach kurang dari 0,70 ($r_i < 0,70$), sementara itu Tavakol dan Dennick (2011) menyarankan adanya revisi menghilangkan item soal yang memiliki korelasi yang rendah untuk memudahkan bisa menggunakan program dari komputer. Namun ketika koefisien reliabilitas Alfa Cronbach lebih dari 0,90 ($r_i < 0,9$), mereka pun menyarankan untuk mengurangi jumlah soal dengan kriteria soal yang sama dalam bentuk kalimat yang berbeda [14].

III. METODE

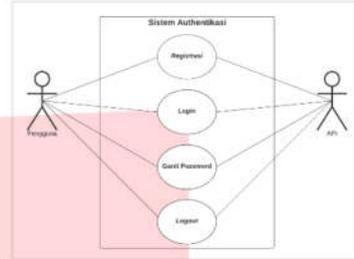
A. Flowchart



Gambar di atas adalah flowchart yang menggambarkan alur dari proses autentikasi. Proses autentikasi terbagi menjadi tiga bagian, yaitu login, register, dan forgot password. Pada proses login, pengguna akan diminta untuk memasukkan email dan password pada text field yang tersedia pada halaman password. Ketika tombol login ditekan maka sistem akan mengakes api dengan endpoint login untuk mendapatkan token jika akun terdaftar.

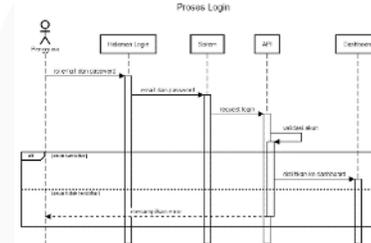
Untuk proses register hampir sama dengan proses login hanya saja data yang dimasukkan lebih banyak dan endpoint api yang diakses berbeda dengan login. Forgot password adalah sebuah fitur yang disediakan untuk user yang lupa dengan password dari akunnya. Alur dari forgot password yaitu, pertama user akan diminta untuk memasukkan email dan akan diperiksa apakah email terdaftar. Setelah dipastikan email terdaftar, maka user akan diarahkan pada halaman untuk memasukkan password baru.

B. Diagram Usecase



Gambar di atas adalah diagram usecase dari sistem autentikasi website kursus online Grow Up yang menggambarkan hubungan interaksi antara aktor dengan sistem autentikasi. Pada diagram ini, aktor berinteraksi langsung dengan beberapa sistem yaitu sistem login, sistem register, sistem ganti password, dan sistem logout.

C. Diagram Sequence



Gambar di atas merupakan cara kerja dari proses login pada website kursus online Grow Up. Pengguna akan diminta untuk menginputkan email dan password untuk dapat masuk ke dalam website. Proses login akan memvalidasi email dan password apakah terdaftar atau tidak. Jika email dan password tidak terdaftar maka tidak dapat masuk ke dalam halaman dashboard.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini terdapat dua pengujian, yaitu pengujian *alpha* dan pengujian *beta*. Pada pengujian *alpha* aplikasi akan diuji dari aspek responsifitas dan fungsionalitas setiap komponen. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dari 67 skenario yang meliputi pada halaman *landing*, *catalog*, *forgot password*, *dashboard*, dan *classroom* menghasilkan nilai 100%. Hal tersebut karena seluruh skenario terjaln sesuai ekspektasi dan seluruh halaman dapat merespon perubahan resolusi layar dari perangkat yang digunakan untuk mengakses aplikasi.

Pengujain yang kedua adalah pengujian *beta*. Pada pengujian ini terdapat beberapa aspek yang akan diuji, yaitu *usability testing*, uji validasi, dan uji reliabilitas. Pada *usability testing*, penulis menggunakan kuesioner untuk mendapatkan respon atau jawaban dari responden untuk delapan pertanyaan

yang akan mewakili pengujian responsifitas, fungsionalitas, dan performansi dari aplikasi. Pada *usability testing*, mendapatkan total 30 responden dengan seluruh pertanyaan bernilai sangat setuju. Agar sebuah pertanyaan dapat menghasilkan sangat setuju, maka nilai yang harus dihasilkan dari jawaban pertanyaan tersebut harus diatas 90%. Yang kedua adalah uji validitas yang akan menguji apakah pertanyaan bernilai valid atau tidak. Pertanyaan yang bernilai valid akan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Pengujian yang terakhir adalah uji reliabilitas yang menghasilkan nilai reliabel atau tidak. Dikatakan reliabel Ketika nilai r diatas 0,70. Ketika uji reliabilitas menghasilkan nilai reliabel, maka perhitungan tersebut dapat dipertanggung jawabkan keajengannya.

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dari tugas akhir ini dapat disimpulkan bahwa responsibilitas tampilan antarmuka dan fungsionalitas dari setiap komponennya, website kursus online Grow Up mendapatkan nilai 100% dari pengujian alpha yang telah dilakukan. Berdasarkan pengujian beta yang terdiri dari delapan pertanyaan, enam responden menyatakan sangat setuju dan dua pertanyaan mendapat respon netral dari responden. Berdasarkan hasil yang telah didapat dari pengujian alpha dan beta, seluruh fitur pada website ini dapat berfungsi dengan baik dan responsif terhadap tiga ukuran layar yaitu laptop, tablet, dan smartphone.

REFERENSI

- [1] C. E. F. Muhammad Saed Novendri, Ade Saputra, "Aplikasi Inventaris Barang Pada MTs Nurul Islam Dumai Menggunakan PHP dan MySQL," *Lentera Dumai*, vol. 10, no. 2, pp. 46–57, 2019.
- [2] A. Kohrs and B. Merialdo, "Creating User-Adapted Websites By The Use Of Collaborative Filtering," *Interact. Comput.*, vol. 13, no. 6, pp. 695–716, 2001, doi: 10.1016/S0953-5438(01)00038-8.
- [3] F. S. Ocariza, K. Bajaj, K. Pattabiraman, and A. Mesbah, "A Study of Causes and Consequences of Client-Side JavaScript Bugs," *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 43, no. 2, pp. 128–144, 2017, doi: 10.1109/TSE.2016.2586066.
- [4] P. Wilton and J. Mcpeak, *Beginning JavaScript*. 2010.
- [5] X. Huang, "Research and Application of Node.js Core Technology," *Proc. - 2020 Int. Conf. Intell. Comput. Human-Computer Interact. ICHCI 2020*, pp. 1–4, 2020, doi: 10.1109/ICHCI51889.2020.00008.
- [6] G. Blinowski, A. Ojdowska, and A. Przybylek, "Monolithic vs. Microservice Architecture: A Performance and Scalability Evaluation," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 20357–20374, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3152803.
- [7] W. Sheikh and N. Sheikh, "A Model-View-ViewModel (MVVM) Application Framework for Hearing Impairment Diagnosis-Type Dependency Architecture," *2020 Intermt. Eng. Technol. Comput. IETC 2020*, no. Mvvm, 2020, doi: 10.1109/IETC47856.2020.9249181.
- [8] E. Perakakis and G. Ghinea, "Smart Enough For The Web? A Responsive Web Design Approach To Enhancing The User Web Browsing Experience On Smart TVs," *IEEE Trans. Human-Machine Syst.*, vol. 47, no. 6, pp. 860–872, 2017, doi: 10.1109/THMS.2017.2726821.
- [9] J. Song, M. Zhang, and H. Xie, "Design and implementation of a Vue.js-Based College Teaching System," *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 14, no. 13, pp. 59–69, 2019, doi: 10.3991/ijet.v14i13.10709.
- [10] Alex Kyriakidis, Kostas Maniatis, Evan You, A. Kyriakidis, K. Maniatis, and E. You, "The Majesty of Vue . js 2," p. 297, 2017.
- [11] H. . F. Cervone, "Understanding Agile Project Management Methods Using Scrum," 2014, doi: 10.1108/10650751111106528.
- [12] P. Ramya, V. Sindhura, and P. V. Sagar, "Testing using selenium web driver," *Proc. 2017 2nd IEEE Int. Conf. Electr. Comput. Commun. Technol. ICECCT 2017*, 2017, doi: 10.1109/ICECCT.2017.8117878.
- [13] D. R. Rahadi, "Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android," vol. 6, no. 1, pp. 661–671, 2014.
- [14] S. Syamsuryadin and C. F. S. Wahyuniati, "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, vol. 13, no. 1, pp. 53–59, 2017, doi: 10.21831/jorpres.v13i1.12884.