

Analisis *User Experience* (UX) Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung Menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ)

J S Veron ^{*1}, C H Primasari ², Y P Wibisono ³, T A P Sidhi ⁴, D B Setyohadi ⁵

^{1,4,5} Program Studi Informatika, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

^{2,3} Program Studi Sistem Informasi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

E-mail: 190710051@students.uajy.ac.id¹, clara.hetty@uajy.ac.id²,
priadi.wibisono@uajy.ac.id³, thomas.adi.ps@uajy.ac.id⁴, djoko.budiyanto@uajy.ac.id⁵

Abstrak. Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung adalah aplikasi Virtual Reality yang membantu pengguna belajar salah satu jenis gamelan yaitu Bonang Barung. Aplikasi Virtual Reality memiliki aspek penting yaitu *User Experience* dan harus dilakukan pengukuran. Pengukuran *User Experience* harus dilakukan karena mempengaruhi kesuksesan aplikasi. *Usability* adalah aspek penting dalam *User Experience* yang merupakan aspek yang menentukan sejauh mana aplikasi dapat menyelesaikan tugas dengan efektif dan memuaskan pengguna. Oleh karena itu, diperlukan pengujian atau *Usability Testing*. Pengujian ini untuk bahan penulis untuk mengevaluasi aplikasi dan mengukur tingkat kepuasan pengguna. *Usability Testing* yang digunakan pada penelitian ini adalah *User Experience Questionnaire (UEQ)*. Metode ini berupa kuesioner yang memiliki 26 pertanyaan dengan penilaian dari nilai 1-7. Dengan metode ini, dapat diketahui bahwa Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung ini bersifat cukup baik. Lima aspek memiliki nilai di atas rata-rata dan 1 aspek di bawah rata-rata. Hal ini karena aplikasi masih memiliki banyak kekurangan.

Kata kunci: *virtual reality; user experience; usability; User Experience Questionnaire (UEQ)*.

Abstract. *Bonang Barung Gamelan Virtual Reality Application is a Virtual Reality application that helps users learn one type of gamelan, namely Bonang Barung. Virtual Reality applications have an important aspect, namely User Experience, and must be measured. User Experience measurement must be done because it affects the success of the application. Usability is an important aspect in User Experience which is an aspect that determines the extent to which an application can complete tasks effectively and satisfy users. Therefore, testing or Usability Testing is needed. This test is for the author's material to evaluate the application and measure the level of user satisfaction. The usability testing used in this study is the User Experience Questionnaire (UEQ). This method is in the form of a questionnaire which has 26 questions with an assessment of a value of 1-7. With this method, it can be seen that the Gamelan Bonang Barung Virtual Reality Application is quite good. 5 aspects have values above the average and 1 aspect below the average. This is because the application still has many shortcomings.*

Keywords: *virtual reality; user experience; usability; User Experience Questionnaire (UEQ)*.

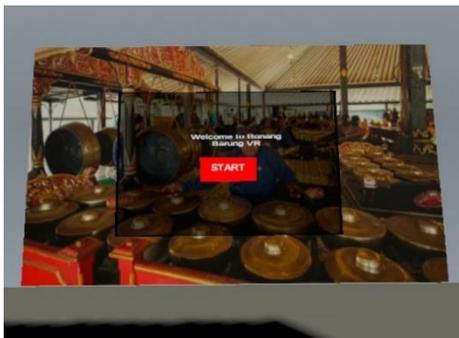
1. Pendahuluan

Gamelan Jawa adalah ansambel musik yang merujuk pada kesatuan instrumen alat musik yang dibunyikan secara bersama-sama [1]. Gamelan Jawa muncul dari sejarah kebudayaan Jawa dan dipakai untuk mengiringi pagelaran wayang maupun pagelaran adat istiadat orang Jawa [2]. Semakin berkembangnya zaman, budaya tradisional mulai tergeser dan gamelan pun terkena imbasnya. Generasi muda lebih memilih mengenal budaya asing daripada budaya tradisional [3]. Generasi muda menganggap musik tradisional ketinggalan zaman dan tidak modern [4]. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk tetap melestarikan gamelan adalah menggunakan Aplikasi Virtual Reality [5].

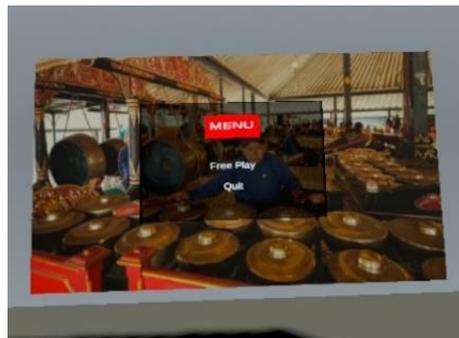
Virtual reality (VR) adalah teknologi berupa antarmuka manusia komputer atau *high end human-machine interface* yang menggabungkan teknologi seperti grafik komputer, pemrosesan gambar, pengenalan pola, kecerdasan buatan, jaringan, dan sistem suara untuk menghasilkan simulasi dan interaksi komputer [6]. *Virtual reality* merupakan teknologi yang memungkinkan pengguna untuk bisa berinteraksi dengan *environment* atau lingkungan yang disimulasikan komputer. *Environment* bisa simulasi dari dunia nyata atau dunia fiksi. VR merupakan cara agar kita bisa menciptakan dunia sendiri atau melakukan kustomisasi realita [7]. Kualitas dari VR dipengaruhi oleh fitur yang dimiliki.

VR memiliki 3 fitur utama. Fitur ini sering dijuluki sebagai 3I antara lain: *immersion, interaction dan imagination* [6]. *Immersion* adalah perasaan hadir secara fisik dalam dunia virtual nonfisik. Fitur kedua *interaction* adalah interaksi atau cara manusia berkomunikasi dengan sistem. Fitur terakhir adalah *imagination* merupakan keadaan di mana pengguna memiliki imajinasi atau menciptakan ilusi bahwa mereka melakukan sesuatu secara nyata [8] [9]. Ketiga fitur ini menjadi alasan kuat mengapa Aplikasi Virtual Reality cocok digunakan untuk membantu melestarikan gamelan. Fitur *Virtual Reality* menjadikan pengguna merasakan hadir secara fisik dalam lingkungan bermain gamelan dan memberikan sensasi seperti nyata dalam bermain gamelan. Mereka akan berada di suatu lingkungan tertentu bersama gamelan dan mereka juga harus memposisikan diri mereka dalam bermain gamelan serta mengayunkan tangan mereka ke beberapa tangga nada seperti bermain secara nyata. Membuat pengguna seolah-olah seperti bermain gamelan secara nyata akan efektif dalam melakukan pembelajaran.

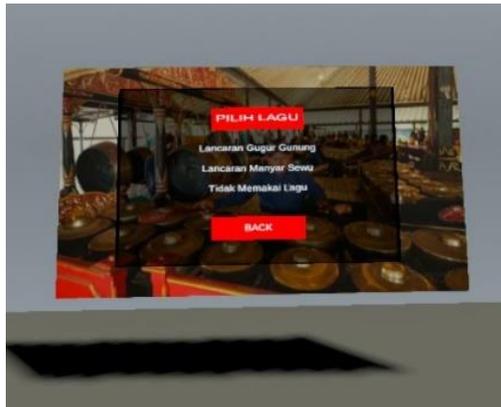
Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung merupakan aplikasi Virtual Reality yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran gamelan Bonang Barung. Aplikasi ini memiliki Menu sederhana untuk navigasi. Fitur utama dari aplikasi ini bernama *Free Play*. Mode ini merupakan mode bermain gamelan bonang barung dengan suasana atau *environment* tertentu. *Environment* yang digunakan yaitu bertema hutan agar bisa menarik perhatian pengguna secara visual. Cara bermain gamelan di aplikasi yaitu mengarahkan tangan atau *Controller* ke tangga nada bonang barung. Ketika pengguna masuk mode *Free Play*, pengguna bisa memilih 3 pilihan lagu. Aplikasi akan menampilkan partitur sesuai lagu yang dipilih. Mode lainnya yaitu *Tutorial*, mode ini hanya berisi video tutorial cara bermain bonang barung. Aplikasi ini pastinya dibuat dengan mempertimbangkan aspek penting *Virtual Reality*. Tampilan aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 5.



Gambar 1. Tampilan Pembuka



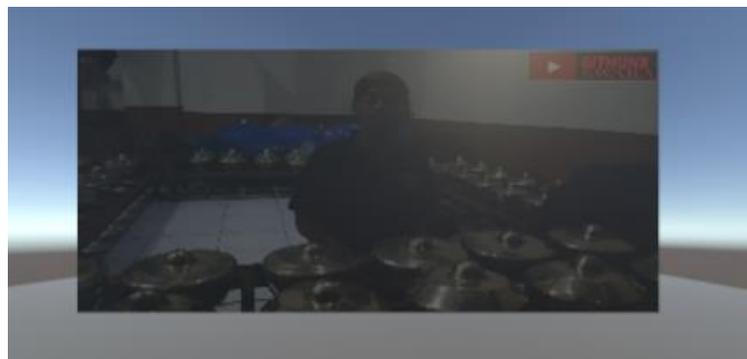
Gambar 2. Tampilan Menu



Gambar 3. Pilih Lagu



Gambar 4. Tampilan Free Play



Gambar 5. Tampilan Tutorial

Virtual Reality memiliki dua aspek penting yaitu *user interface* dan *user experience*. *User Interface* merupakan cara agar pengguna bisa berinteraksi langsung dengan aplikasi dan cara agar pengguna bisa mendapatkan *feedback* dari interaksinya [10]. Menurut McCarthy & Wright pada 2004 dan *International Organization for Standardization (2010)*, *user experience* adalah pengalaman kualitatif atau pengalaman pengguna yang didapat dari hasil interaksi dengan aplikasi. *User experience* juga berfokus pada reaksi yang dihasilkan dari interaksi serta kemudahan penggunaan aplikasi [11]. Aplikasi *Virtual Reality* harus memperhatikan *user experience*. Pengembang aplikasi harus memastikan bahwa aplikasi mereka bisa diterima banyak orang, mudah dipahami dan mudah digunakan pengguna [12]. Menurut Institusi di Saharan Afrika banyak aplikasi atau sistem yang memiliki *low acceptance* dan *underused* disebabkan oleh masalah dari *user experience* dan *usability* [13] [14]. Aplikasi yang tidak bisa atau kurang memenuhi kebutuhan pengguna dapat menyebabkan aplikasi kurang diterima masyarakat atau *low acceptance*. Hal ini menyebabkan aplikasi mengalami *underused* atau jarang digunakan. Untuk mencegah hal ini terjadi perlu diadakan pengukuran *user experience*.

User experience yang baik dan berkualitas berdampak baik terhadap aplikasi. Menurut Frank Guo, *user experience* yang bagus adalah yang memenuhi empat elemen penting antara lain: *usability*, *value*, *adoptability*, dan *desirability* [15]. Dari keempat elemen ini, *usability* merupakan alasan kuat mengapa perlu dilakukan pengukuran *user experience*. *Usability* adalah kemampuan aplikasi dalam menjalankan beberapa tugas dan sejauh mana aplikasi dapat bekerja secara efektif, efisien dan memuaskan pengguna [10]. *Usability* memiliki faktor kepuasan pengguna yang merupakan tujuan dari *user experience*. Semakin banyak tugas yang bisa diselesaikan, semakin puas pengguna terhadap aplikasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran *usability* untuk mengetahui tingkat kepuasan dan pengalaman pengguna menggunakan aplikasi. Pengukuran *usability* dilakukan dengan *usability testing*.

Usability testing merupakan suatu pengujian atau evaluasi suatu produk dengan tujuan untuk

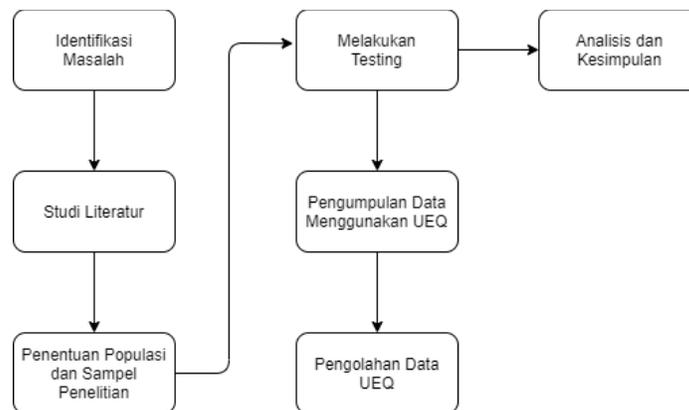
identifikasi masalah pada *usability*, mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif tingkat kepuasan pengguna pada suatu produk [16]. *Usability testing* dapat digunakan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi pengguna saat menggunakan aplikasi kita secara *realtime*, memberi gambaran mengenai *User experience* pengguna dan mengetahui kualitas aplikasi. Meskipun sudah banyak aplikasi VR yang dibuat, namun masih sedikit dari mereka yang melakukan pengujian *usability* dari aplikasi mereka [17]. Permasalahan yang akan penulis bahas dalam penelitian kali ini adalah metode apa yang harus digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna.

Solusi dari permasalahan ini adalah menggunakan *User Experience Questionnaire (UEQ)*. Metode ini merupakan kuesioner dengan 26 pertanyaan dan pengguna harus memberikan nilai dengan skala 1-7. Penulis menggunakan metode ini karena *user experience* memiliki 2 hal penting yaitu pragmatik dan hedonik, kedua hal ini merupakan aspek atau kategori dari pertanyaan dalam kuesioner UEQ. UEQ dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu aspek daya tarik, aspek *pragmatic quality* dan aspek *hedonic quality*. Hal ini membuktikan bahwa UEQ ini bisa digunakan untuk mengukur *User Experience* karena mengandung semua aspek *User Experience* [18]. UEQ memiliki responden berasal dari mahasiswa yang sudah pernah mencoba atau menggunakan Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung.

Tujuan dari diadakanya penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana *user experience* pengguna dalam menggunakan aplikasi VR. Selain itu, juga untuk mencari tahu berapa tingkat *usability* dari suatu aplikasi VR. Metode *User Experience Questionnaire (UEQ)* merupakan salah satu *usability testing* yang mudah dan efisien untuk digunakan serta berguna untuk mendapat data komprehensif impresi UX dari aspek *usability* dan aspek *user experience* [18].

2. Metode

Metodologi penelitian adalah suatu teknik untuk mendapatkan informasi dan sumber data yang akan digunakan dalam penelitian. Metodologi penelitian harus ditentukan agar peneliti menjadi lebih memahami alur kerja atau langkah-langkah dalam penelitian. Metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Metodologi Penelitian

2.1. Identifikasi Masalah

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan identifikasi masalah. Masalah yang terjadi dalam lingkungan sosial adalah banyak aplikasi virtual reality yang tidak dilakukan pengujian *Usability*. Sedangkan, *Usability* penting karena berkaitan dengan *user experience* atau pengalaman pengguna yang dapat mempengaruhi kesuksesan aplikasi. Untuk pengujian *usability* dilakukan dengan *User Experience Questionnaire (UEQ)*.

2.2. Studi Literatur

Tahap kedua yang dilakukan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Pada tahap ini penulis mengumpulkan data pustaka, data yang berkaitan dengan *user experience* dan *User Experience Questionnaire (UEQ)*. Selain itu,

penulis juga mencari jurnal sebagai referensi atau rujukan dalam membantu penelitian. Dalam literatur juga dijelaskan mengenai beberapa landasan teori sebagai bahan pendukung seperti *virtual reality*, *usability* dan *usability testing*. Penulis juga mempelajari dan mengolah data agar bisa digunakan dalam penelitian.

2.3. Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

Tahap ketiga adalah menentukan responden yang terlibat dalam pengujian *User Experience Questionnaire (UEQ)*. Populasi responden merupakan semua orang yang sudah mencoba Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung. Responden dari orang yang bisa atau pandai bermain gamelan maupun tidak bisa bermain gamelan atau orang awam saja. Intinya semua orang bisa menjadi responden ketika sudah mencoba aplikasi. Berdasarkan hasil perhitungan rumus Slovin dengan persentase *error* yang ditoleransi (*e*) sebesar 5%, didapatkan sampel sebanyak 33 orang.

Metode penelitian merupakan metode kuantitatif berupa penelitian yang berkaitan dengan data dan prosedur statistik. Teknik Sampling yang digunakan adalah *nonprobability sampling*. Menurut Sugiyono, *nonprobability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Jenis *nonprobability* yang digunakan adalah *convenience sampling*. *Convenience sampling* adalah metode mengumpulkan data riset dari kumpulan responden yang tersedia. Metode ini merupakan metode yang mudah dilakukan karena mengambil responden yang paling mudah dijumpai. Seseorang bisa menjadi responden apabila kebetulan berada di tempat pengujian [19].

2.4. Melakukan Testing

Setelah menemukan responden, responden diminta untuk mencoba Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung. Proses pengujian cukup sederhana, responden diminta mencoba menu terlebih dahulu. Responden bebas memilih menu dan mencoba tombol pada menu. Setelah selesai, responden diminta masuk ke dalam permainan dan mencoba bermain gamelan. Terakhir, responden diminta untuk klik tombol "Back" saat sesi bermain untuk kembali ke menu utama.

2.5. Pengumpulan Data Menggunakan UEQ

Tahap keempat adalah pengumpulan data. Pada penelitian ini, penulis menggunakan *user experience Questionnaire (UEQ)* untuk mengumpulkan data. Pertama, responden diharapkan mencoba semua fitur pada aplikasi virtual Bonang Barung. Kedua, responden diminta untuk mengisi kuesioner melalui *Google Form*. Menurut Schrempf, Hinderks dan Thomaschewski, *User Experience Questionnaire (UEQ)* adalah kuesioner yang digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna terhadap suatu produk [20]. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur atau menilai pengalaman pengguna dalam menggunakan Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung.

User Experience Questionnaire merupakan kuesioner yang berisi 26 pertanyaan dan memiliki 7 pilihan jawaban. Pertanyaan tersebut berupa 6 dari *attractiveness*, 4 dari *efficiency*, 4 dari *perspicuity*, 4 dari *dependability*, 4 dari *stimulation* dan 4 dari *novelty* [21] [22]. *Attractiveness* (daya tarik) berupa kesan terhadap produk, *efficiency* (efisiensi) berupa kemungkinan produk dapat digunakan dengan cepat dan efisien, *perspicuity* (kejelasan) berupa tingkat kejelasan produk seperti apakah produk mudah dipahami atau tidak, *dependability* (ketepatan) berupa seberapa besar ketepatan yang dirasakan pengguna melalui kontrol atas produk, *stimulation* (stimulasi) berupa seberapa besar produk memotivasi pengguna untuk menggunakannya dan *novelty* (kebaruan) berupa seberapa kreatif dan inovatif produk.

2.6. Pengolahan Data UEQ

Jika sudah mendapatkan data UEQ, semua data dimasukkan ke *UEQ Data Analysis Tools* dalam format excel. Setelah memasukan data, data UEQ akan melewati beberapa tahap pengolahan data sehingga didapatkan rata-rata nilai tiap responden dan mendapat nilai rata-rata tiap aspek UEQ. Hasil pengolahan data inilah yang akan dianalisis untuk memperoleh informasi *user experience* dari penggunaan Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung.

2.7. Analisis dan Kesimpulan

Tahap terakhir adalah melakukan analisis dan kesimpulan. Penulis akan melakukan analisis dari data yang sudah diolah sehingga bisa menarik kesimpulan apakah aplikasi ini sudah baik atau belum.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis *User Experience (UX)* pada Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Batung dilakukan dengan menyebarkan kuesioner melalui *Google Form* kepada para responden. Terkumpul 33 responden yang sudah mencoba aplikasi dan mengisi kuesioner UEQ dengan jujur. Pengumpulan data dilakukan mulai dari tanggal 26 Oktober 2022 sampai dengan 28 Oktober 2022. Data kuesioner yang dihasilkan dimasukkan ke dalam table *UEQ Data Analysis* kemudian akan diolah menjadi berbagai macam hasil. Pertama, data kuantitatif yang dihasilkan dimasukkan ke dalam tabel data. Tabel ini berfungsi sebagai tabel input di mana penulis akan memasukan nilai dari 26 pertanyaan per masing-masing responden. Tabel dapat dilihat pada Gambar 7.

Items																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
6	5	2	5	1	1	6	4	4	3	4	2	6	6	5	5	3	3	3	5	6	5	3	6	5	5
5	7	3	2	1	5	5	6	2	3	6	3	6	6	5	4	3	2	3	5	2	5	2	2	2	5
6	5	4	5	4	5	7	5	4	2	6	2	5	6	5	6	1	5	3	5	2	5	3	6	3	5
4	5	4	3	3	4	4	4	3	2	6	3	6	5	4	4	2	4	4	3	2	3	2	4	2	4
5	5	6	5	6	6	6	6	4	4	5	3	5	6	5	5	6	6	6	3	6	3	5	4	4	5
6	6	3	2	1	6	7	6	2	2	4	2	6	6	4	6	3	4	2	6	3	6	3	2	3	5
7	3	3	2	1	5	5	5	1	3	5	6	7	7	6	1	1	1	7	7	1	7	2	1	3	6
6	7	1	7	7	7	7	7	6	2	7	6	7	6	2	6	7	7	6	7	7	7	7	6	6	7
7	6	6	7	7	7	7	6	7	3	6	7	7	6	3	7	7	7	6	7	2	7	7	6	6	7
6	5	5	3	3	6	4	5	3	4	4	2	5	4	3	6	3	3	3	6	3	5	4	4	4	4
7	7	6	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
5	6	3	6	3	4	5	5	2	4	5	3	6	5	5	3	3	5	4	5	1	6	3	4	3	4
6	7	1	1	1	6	6	7	2	2	6	1	7	7	7	6	1	2	1	7	1	6	2	1	2	7
6	6	5	2	2	6	5	5	2	2	6	1	6	6	5	5	3	3	2	6	1	6	2	2	2	6
7	6	6	3	2	5	4	5	5	3	6	2	6	6	3	3	3	2	3	6	3	6	6	6	5	5
7	7	1	2	1	6	7	4	2	1	4	3	7	7	7	7	1	4	2	6	2	6	2	7	5	7
6	5	2	6	3	3	4	6	6	2	4	1	4	6	6	4	1	6	3	3	3	2	3	2	3	6
5	7	4	1	4	5	5	6	2	3	4	3	6	6	5	5	4	2	4	6	2	6	3	3	3	5
4	6	5	2	2	2	5	5	4	3	5	3	6	5	5	4	1	4	3	2	2	6	3	3	1	4
6	6	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	7	3	3	2	5	3	7	3	6	7
6	6	3	2	6	6	6	3	3	2	6	2	6	6	6	5	3	3	2	6	3	6	2	2	2	6
6	5	2	6	2	6	6	6	6	2	6	6	6	5	6	5	6	2	6	5	6	5	2	5	5	3
7	7	2	1	2	7	5	7	3	1	6	1	7	6	3	5	1	1	2	4	1	5	2	1	2	6
7	7	2	7	1	7	6	5	2	2	6	1	7	7	5	7	1	1	5	6	2	7	2	7	2	5
6	6	2	2	1	5	6	5	2	2	6	1	4	6	5	6	1	2	3	6	3	7	2	2	1	5
5	3	3	4	4	4	4	3	5	5	6	4	4	5	4	5	2	4	3	3	3	3	3	5	4	4
6	7	2	7	2	7	6	6	2	1	6	2	7	7	6	7	2	2	2	7	1	7	1	2	3	7
7	7	3	2	1	7	5	4	1	3	6	7	7	7	2	7	1	1	3	7	2	7	3	7	7	2
5	5	3	3	2	5	5	4	2	3	4	3	5	6	5	5	4	3	4	6	2	5	3	2	3	6
7	7	3	1	1	6	6	5	6	2	6	1	7	7	5	6	1	5	1	6	2	6	2	7	2	5
6	6	7	3	5	5	6	6	7	5	6	3	5	4	5	5	4	6	5	3	2	4	2	3	5	6
7	7	2	1	1	7	6	6	2	1	7	1	7	7	6	7	1	1	1	7	1	7	2	1	1	5
5	5	5	3	2	5	5	5	4	2	5	4	6	5	4	5	1	3	3	4	3	6	5	2	3	5

Gambar 7. Input Data

Selanjutnya, data dikonversi menjadi. Setiap nilai kuesioner akan dikurangi dengan 4 dan diperoleh nilai positif atau negatif. Nilai +3 merupakan nilai positif tertinggi dan nilai -3 merupakan nilai negatif terendah [22]. Hasil pengolahan data dan rata-rata aspek tiap responden dapat dilihat pada Gambar 8.

Items																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	3	1	2	3	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	0	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	
2	1	0	-1	0	1	3	-1	0	2	2	2	1	2	1	0	3	-1	1	-1	2	1	1	2	2	1	
0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	2	1	2	1	0	0	2	0	0	-1	2	-1	2	0	2	0	
1	1	-2	-1	-2	2	2	2	0	0	1	1	1	2	1	1	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	0	0	1	
2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	0	2	1	0	2	2	1	2	1	2	1	1	
3	-1	1	2	3	1	1	1	3	1	1	-2	3	3	2	-3	3	3	-3	3	3	3	2	3	1	2	
2	3	3	-3	-3	3	3	3	-2	2	3	-2	3	2	-2	2	-3	-3	-3	2	-3	3	-3	-2	-2	3	
3	2	-2	-3	-3	3	3	2	-3	1	2	-3	3	2	-1	3	-3	-3	-2	3	2	3	-3	-2	2	3	
2	1	-1	1	1	2	0	1	1	0	0	2	1	0	-1	2	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	
3	3	-2	-3	-3	3	3	3	-3	-1	3	-3	3	3	3	3	-3	-3	-3	3	-3	3	-3	-3	-3	2	
1	2	1	-2	1	0	1	1	2	0	1	1	2	1	1	-1	1	-1	0	1	3	2	1	0	1	0	
2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	
2	2	-1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	
3	2	-2	1	2	1	0	1	-1	1	1	2	2	2	-1	-1	1	2	1	2	1	2	-2	-2	-1	1	
3	3	3	2	3	2	3	0	2	3	0	1	3	3	3	3	0	2	2	2	2	2	2	-3	-1	3	
2	1	2	-2	1	-1	0	2	-2	2	0	3	0	2	2	0	3	-2	1	-1	1	-2	1	2	1	2	
1	3	0	3	0	1	1	2	2	1	0	1	2	2	1	1	0	2	0	2	2	2	1	1	1	1	
0	2	-1	2	2	-2	1	1	0	1	1	1	2	1	1	0	3	0	1	-2	2	2	1	1	3	0	
2	2	1	1	1	2	2	2	-2	2	2	-2	2	3	2	3	1	1	2	1	3	1	-2	-3	2	2	
2	2	1	2	-2	2	2	2	-1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	
2	1	2	-2	2	2	2	2	-2	2	2	-2	2	2	1	2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	-1	-1	
3	3	2	3	2	3	1	3	1	3	2	3	2	3	2	-1	1	3	3	2	0	3	1	2	3	2	2
3	3	2	-3	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	-1	2	2	3	2	-3	2	1	1	
2	2	2	3	1	2	1	2	2	2	3	0	2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	2	3	1	
1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	2	0	0	1	0	1	2	0	1	2	0	1	-1	1	-1	0	0	
2	3	2	-3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3
3	3	1	2	3	3	1	0	3	1	0	3	1	2	-3	3	3	-2	3	3	1	3	2	3	1	-3	-2
1	1	1	1	2	1	1	0	2	1	0	1	1	2	1	1	0	1	0	2	2	1	1	2	1	2	
3	3	1	3	3	2	2	1	-2	2	2	3	3	3	1	2	3	-1	3	2	2	2	2	-3	2	1	
2	2	-3	1	-1	1	2	2	-3	-1	2	1	1	0	1	1	0	-2	-1	-1	2	0	2	1	-1	2	
3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
1	1	-1	1	2	1	1	1	0	2	1	0	2	1	0	1	1	1	0	1	0	2	2	1	2	1	

Gambar 8. Transformed Data

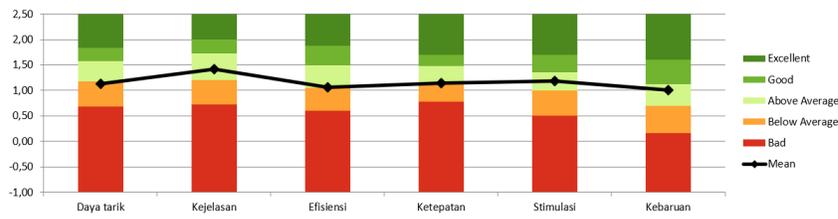
Ketiga, tabel *Results* menghasilkan rata-rata tiap aspek. Nilai antara -0.8 dan 0.8 merupakan representasi evaluasi netral, nilai > 0.8 representasi evaluasi positif dan nilai < -0.8 representasi evaluasi negatif [22]. Rata-rata tiap aspek terdapat pada Tabel 1.

UEQ SCALES	MEAN	
Daya Tarik (<i>Attractiveness</i>)	1,136	↑
Kejelasan (<i>Perspicuity</i>)	1,424	↑
Ketepatan (<i>Dependability</i>)	1,144	↑
Efisien (<i>Efficiency</i>)	1,061	↑
Stimulasi (<i>Stimulation</i>)	1,189	↑
Kebaruan (<i>Novelty</i>)	1,000	↑

Tabel 1 merupakan nilai rata-rata dari setiap skala UEQ. UEQ sebenarnya terdiri dari dari 3 aspek utama yaitu *Attractiveness*, *Pragmatic Quality* dan *Hedonic Quality*. Nilai skala untuk ketiga aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Aspek	Nilai Skala UEQ	Aspek UEQ	Rincian Nilai Skala UEQ
<i>Attractiveness</i>	1,136	Daya Tarik	1,136
		Kejelasan	1,424
<i>Pragmatic Quality</i>	1,210	Efisiensi	1,061
		Ketepatan	1,144
<i>Hedonic Quality</i>	1,095	Stimulasi	1,189
		Kebaruan	1,000

Terakhir adalah diagram batang. Diagram batang berisi kesimpulan dari aplikasi ini. Di sini akan ditampilkan rata-rata tiap aspek dan menentukan apakah aplikasi sudah baik atau belum. Pada Gambar 9 dapat terlihat dengan jelas setiap bagian mulai dari *bad* sampai *excellent* serta rata-rata.



Gambar 9. Kesimpulan Aplikasi Dalam Diagram

Berdasarkan Gambar 9, dapat ditarik kesimpulan yaitu semua skala bernilai positif. Hal ini karena semua hasil mendapatkan nilai di atas 0, maka hasil bernilai positif. Namun, jika hasil mendapat nilai kurang dari 0, maka hasil bernilai negatif [23]. Hal ini menandakan bahwa Aplikasi Virtual Gamelan Bonang Barung sudah cukup baik, tetapi karena masih ada skala yang *below average* yaitu daya tarik (*attractiveness*) maka aplikasi hanya perlu melakukan sedikit perbaikan atau penyempurnaan.

3.1. Pembahasan UEQ Scales

3.1.1. Attractiveness (Daya Tarik)

Pembahasan ini berupa detail dari Tabel 1 dan Tabel 2. Pembahasan diawali dari aspek *attractiveness* (daya tarik). Setiap jenis *scales* dari UEQ pastinya memiliki beberapa aspek. Skala *attractiveness* memiliki beberapa aspek seperti menyusahkan/menyenangkan, baik/buruk, tidak disukai/menggembirakan, tidak nyaman/nyaman, atraktif/tidak atraktif, ramah pengguna/tidak ramah pengguna. Setiap aspek memiliki nilai atau rata-rata masing-masing. Nilai atau rata-rata inilah yang kemudian akan dianalisis dan dijadikan kesimpulan dari salah satu *scales* UEQ. Hal ini berlaku untuk setiap skala UEQ. Untuk rincian aspek *attractiveness* (daya tarik) dan kesimpulan terkait, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian Aspek *Attractiveness* (Daya Tarik)

Mean	Left	Right	Scale
2,0	Menyusahkan	Menyenangkan	Daya Tarik
0,9	Baik	Buruk	Daya Tarik
2,0	Tidak Disukai	Menggembirakan	Daya Tarik
1,3	Tidak Nyaman	Nyaman	Daya Tarik
0,1	Atraktif	Tidak Atraktif	Daya Tarik
0,5	Ramah Pengguna	Tidak Ramah Pengguna	Daya Tarik

Aspek ini memiliki nilai rata-rata sebesar 1,136. Untuk rincian dapat dilihat pada Tabel 3. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang menyenangkan dan menggembirakan. Hal ini karena aplikasi bisa dimainkan kapan saja dan hemat biaya. Kemudian, adanya papan notasi atau partitur memudahkan pembelajaran. Penabuh dan gamelan mirip aslinya sehingga memberi kesan seolah-olah bermain gamelan secara nyata. Setelah itu, pengguna memiliki impresi yang baik karena aplikasi cukup mudah digunakan. Lalu, aplikasi ini nyaman untuk digunakan. Tetapi, aplikasi ini dinilai kurang ramah pengguna dan memiliki tampilan yang tidak atraktif atau tidak menarik perhatian. Sudut pandang yang kurang baik, grafis yang monoton dan rotasi kamera yang membuat pusing menjadi alasannya.

3.1.2. Pragmatic Quality

Berdasarkan hasil pengolahan pada Tabel 2, nilai tertinggi adalah aspek *pragmatic quality* yaitu 1,201. *Pragmatic quality* adalah aspek yang berkaitan dengan manfaat yang dirasakan, efisien dan kemudahan aplikasi untuk digunakan. Aspek yang termasuk *pragmatic quality* adalah *perspicuity* (kejelasan), *dependability* (ketepatan), dan *efficiency* (efisien). Pertama, pembahasan mengenai *perspicuity* (kejelasan). Rincian *perspicuity* (kejelasan) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rincian Aspek *Perspiciuity* (Kejelasan)

Mean	Left	Right	Scale
▲ 1,9	Tak Dapat Dipahami	Dapat Dipahami	Kejelasan
➡ 0,5	Mudah Dipelajari	Sulit Dipelajari	Kejelasan
▲ 2,0	Rumit	Sederhana	Kejelasan
▲ 1,3	Jelas	Membingungkan	Kejelasan

Berdasarkan data di atas, aplikasi memiliki nilai tertinggi pada aspek *perspiciuity* (kejelasan) yaitu 1,424. Hal ini menunjukkan Aplikasi Virtual Bonang Barung mudah dipahami dan memiliki kemudahan dalam penggunaan. Setelah itu, aplikasi memiliki menu dan fitur yang sederhana (tidak rumit) serta jelas atau tidak membingungkan. Meskipun fitur mudah dipahami, untuk Aplikasi sulit digunakan untuk belajar gamelan karena *sound* yang *delay*, grafik yang lag atau patah-patah dan gamelan yang posisinya terlalu pendek dan ukurannya terlalu besar. Pembahasan kedua yaitu *dependability* (ketepatan). Rincian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rincian Aspek *Dependability* (Ketepatan)

Mean	Left	Right	Scale
▲ 1,3	Tak Dapat Diprediksi	Dapat Diprediksi	Kejelasan
▲ 1,5	Menghalangi	Mendukung	Kejelasan
▲ 1,2	Aman	Tidak Aman	Kejelasan
➡ 0,5	Memenuhi Ekspektasi	Tidak Memenuhi Ekspektasi	Kejelasan

Selain itu, aplikasi ini memiliki nilai rata-rata 1,144 pada *dependability* (ketepatan) yang artinya cukup baik mendukung pengguna dalam menyelesaikan tugas belajar gamelan. Aplikasi ini memungkinkan pengguna mengontrol aplikasi dengan baik. Luaran aplikasi ini dapat diprediksi yaitu menghasilkan suara gamelan yang bagus tetapi karena suara yang terlambat sehingga tidak memenuhi ekspektasi pengguna. Sudah seharusnya pengguna mengharapkan aplikasi ini menghasilkan suara yang baik dan tepat agar mudah dalam belajar gamelan. Selain itu, penempatan objek yang tidak rapi juga tidak sesuai dengan harapan pengguna. Dalam segi keamanan, aplikasi ini bisa dibilang cukup aman. Hanya bisa cukup karena ada beberapa pengguna yang merasa pusing ketika menggunakan aplikasi. Hal itu bisa dari rotasi kamera atau gerakan karakter yang kurang halus. Pembahasan ketiga yaitu *efficiency* (efisien), rincian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rincian Aspek *Efficiency* (Efisien)

Mean	Left	Right	Scale
➡ 0,4	Cepat	Lambat	Daya Tarik
▲ 1,3	Tidak Efisien	Efisien	Daya Tarik
▲ 1,6	Tidak Praktis	Praktis	Daya Tarik
▲ 0,9	Terorganisasi	Berantakan	Daya Tarik

Aspek *efficiency* (efisien) memiliki nilai rata-rata 1,061. Aplikasi memiliki respons yang lambat. Hal ini terutama pada output yang dihasilkan. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, aplikasi ini memiliki suara yang lambat dan susah untuk membunyikannya. Berdasarkan masalah tersebut, aplikasi ini hanya memiliki nilai yang cukup untuk efisien menjalankan tugas. Aplikasi ini memiliki aspek positif yaitu cukup praktis untuk digunakan. Aplikasi ini dapat dikatakan cukup baik dalam segi menu. Menu bisa mengatur aplikasi menjadi terorganisasi dan tidak berantakan.

3.1.3. Hedonic Quality

Hedonic Quality adalah aspek yang berkaitan dengan stimulasi dan kebaruan. *Hedonic quality* memiliki nilai rata-rata paling rendah yaitu 1,095. *Hedonic quality* merupakan aspek yang berkaitan dengan emosi pengguna terhadap suatu produk yang berpengaruh kepada *stimulation* atau kesenangan yang memotivasi dan *novelty* atau desain produk yang baru. Untuk rincian *stimulation* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rincian Aspek *Stimulation* (Stimulasi)

<i>Mean</i>	<i>Left</i>	<i>Right</i>	<i>Scale</i>
↑ 1,2	Bermanfaat	Kurang Bermanfaat	Stimulasi
↑ 1,4	Membosankan	Mengasyikan	Stimulasi
↑ 1,6	Tidak Menarik	Menarik	Stimulasi
→ 0,5	Memotivasi	Tidak Memotivasi	Stimulasi

Pada bagian ini, dapat disimpulkan aplikasi kurang bermanfaat dalam pembelajaran gamelan karena suara yang terlambat, gamelan yang terlalu besar dan posisi yang tidak pas menyebabkan pembelajaran kurang efektif. Hal ini menyebabkan aplikasi ini cukup membosankan dan kurang menarik. Terakhir, aplikasi ini kurang memotivasi pengguna untuk belajar gamelan. Rincian *Novelty* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rincian Aspek *Novelty* (Kebaruan)

<i>Mean</i>	<i>Left</i>	<i>Right</i>	<i>Scale</i>
→ 0,6	Kreatif	Monoton	Kebaruan
↑ 1,3	Berdaya Cipta	Konvensional	Kebaruan
↑ 0,8	Lazim	Terdepan	Kebaruan
↑ 1,3	Konservatif	Inovatif	Kebaruan

Aspek selanjutnya adalah *novelty* (kebaruan). Pada aspek ini, aplikasi dinilai terlalu monoton. Tampilan, desain serta menu dan fitur di dalamnya tidak kreatif. Lalu, aplikasi ini juga dinilai cukup lazim ditemui tetapi masih memiliki nilai positif yaitu, memiliki potensi untuk menjadi aplikasi yang lebih baik dan merupakan aplikasi yang memiliki fitur yang inovatif.

3.2. Pembahasan Benchmark

Berdasarkan hasil *benchmark*, kejelasan (*perspicuity*), efisiensi (*efficiency*), ketepatan (*dependability*), stimulasi (*stimulation*) dan kebaruan (*novelty*) mendapat hasil *above average* (di atas rata-rata). Kemudian untuk daya tarik (*attractiveness*) hanya mendapatkan *below average*. Hasil ini menandakan secara fungsionalitas aplikasi ini sudah baik tetapi masih perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut karena masih memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan yang paling menonjol adalah suara yang lambat dikarenakan jangkauan atau *collider* kurang besar. Selain itu, perlu dilakukan perbaikan secara besar pada bagian *attractiveness* (daya tarik). Aplikasi ini memiliki tampilan yang kurang menarik dan kurang ramah pengguna. Meskipun impresi dari pengguna baik dan aplikasi ini menyenangkan, tetapi jika tidak ramah pengguna akan terasa sia-sia.

3.3. Pembahasan Kualitatif

Pada kuesioner *Google Form*, penulis menyertakan kolom kritik, saran, aspek yang perlu perbaikan, dan aspek terbaik dari aplikasi. Kritik dari berbagai responden sebagian besar mengenai suara yang terlambat. Hal ini mempersulit kegiatan bermain atau belajar gamelan. Selain itu, kritik lain mengenai gerakan rotasi yang kurang halus, gambar patah-patah, sudut pandang tidak pas, bonang barung terlalu pendek dan terlalu besar, *user interface menu* kurang menarik, batas eksplorasi karakter kurang luas dan terakhir fitur yang terlalu umum atau sederhana. Untuk saran berkaitan dengan kritik, responden meminta penulis memperbaiki permasalahan yang mereka tulis dalam kritik. Aspek terbaik dari aplikasi yaitu *environment* yang dihadirkan menarik dan aplikasi mudah digunakan. Bagian aspek yang perlu perbaikan masih sama yaitu suara yang terlambat, obyek dirapikan, suara lebih bervariasi, gerakan karakter bervariasi, penambahan fitur geser *view* kamera, membuat posisi bonang barung menjadi lebih tinggi, perbaikan fps, ukuran gamelan diperbaiki, dan penambahan obyek pada *environment* karena masih terdapat banyak ruang kosong.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengukuran tingkat User Experience dengan User Experience Questionnaire (UEQ), didapatkan kesimpulan aspek kejelasan (*perspicuity*), efisiensi (*efficiency*), ketepatan (*dependability*), stimulasi

(*stimulation*) dan kebaruan (*novelty*) pada Aplikasi Virtual Reality Gamelan Bonang Barung ini memiliki nilai *above average* (di atas rata-rata). Kemudian untuk daya tarik (*attractiveness*) hanya mendapatkan *below average*. Hal ini menandakan bahwa aplikasi masih perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut karena aplikasi belum bisa dikatakan baik melainkan hanya cukup baik saja. Perbaikan yang harus dilakukan yaitu perbaikan menu dan fitur karena kurang mudah dipelajari dan memiliki fitur yang sederhana dan terkesan monoton. Setelah itu, perbaikan fungsionalitas aplikasi. Penulis harus memperbaiki aplikasi karena aplikasi memiliki *sound* yang *delay* sehingga respon aplikasi lambat dan kurang memotivasi pengguna belajar gamelan. Terakhir, penulis harus melakukan inovasi dengan menciptakan aplikasi yang atraktif dan ramah pengguna. Penulis harus melakukan perubahan besar karena sejauh ini aplikasi kurang atraktif dan kurang ramah pengguna. Kritik dan Saran yang diberikan responden juga sangat bermanfaat bagi penulis untuk bisa menciptakan sesuatu yang lebih baik lagi ke depannya. Penulis berharap dengan beberapa perbaikan, aplikasi ini dapat menjadi aplikasi lebih baik dan dapat menjadi media pembelajaran dalam belajar gamelan serta memenuhi ekspektasi pengguna.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin berterimakasih kepada para mahasiswa dan dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas bantuan dan dukungannya sehingga penulis bisa menyelesaikan jurnal dengan baik. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Budaya, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) atas Hibah Kedaireka matching Fund dengan No SK 0540/E/KS.06.02/2022 beserta Institut Seni Indonesia yang mendukung penyelesaian penyusunan jurnal.

Referensi

- [1] L. Nilawati, "Asal, Contoh Alat Musik Gamelan & Cara Memainkannya," *Gramedia.com*, 2021. <https://www.gramedia.com/literasi/alat-musik-gamelan/>
- [2] P. Prasetyo, "Seni Gamelan Jawa sebagai Representasi dari Tradisi Kehidupan Manusia Jawa: Suatu Telaah dari Pemikiran Collingwood," *Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia*, pp. 1–139, 2012, [Online]. Available: [http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20291476-S1336-Panji Prasetyo.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20291476-S1336-Panji%20Prasetyo.pdf)
- [3] N. Aninsi, "Mengenal Sejarah Gamelan, Ansambel Musik Tradisional Jawa Tengah," *Katadata.Co.Id*, 2021. <https://katadata.co.id/safrezi/berita/619785318a959/mengenal-sejarah-gamelan-ansambel-musik-tradisional-jawa-tengah>
- [4] K. H. Hidayati and N. N. Nafiyah, "Aplikasi Alat Musik Tradisional Gamelan Jawa Berbasis Android," *Jurnal Teknika*, vol. 9, no. 1, p. 10, 2017, doi: 10.30736/teknika.v9i1.3.
- [5] I. M. A. Dewantara, Ari Indrawan, Pradnyana, Gede Aditra, & Wirawan, "View of Pengembangan Game Gamelan Selonding Bali Berbasis Virtual Reality," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 2019.
- [6] O. Bamodu and X. Ye, "Virtual Reality and Virtual Reality System Components," *Proceedings of the 2nd International Conference On Systems Engineering and Modeling (ICSEM-13)*, pp. 921–924, 2013, doi: 10.2991/icsem.2013.192.
- [7] S. Mandal, "Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges," *Int J Sci Eng Res*, vol. 4, no. 4, pp. 304–309, 2013.
- [8] B. Academy, "Mengenal Lebih Dalam Teknologi Virtual Reality," 2021. <https://biztechacademy.id/mengenal-lebih-dalam-teknologi-virtual-reality/>
- [9] Virsabi, "Three I's Virtual Reality Experience Design," 2016. <https://virsabi.com/virtual-reality-experience-design/>
- [10] R. Cavalcante Raffaele, B. José Andrade de Carvalho, and F. G. M Silva, "Evaluation of immersive user interfaces in virtual reality first person games," *Portuguese Meeting on Computer Graphics and Interaction (EPCGI)*, vol. 24, no. October, pp. 123–126, 2017, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/320387138_Evaluation_of_immersive_user_interfaces_in_virtual_reality_first_person_games
- [11] F. Rebelo, P. Noriega, E. Duarte, and M. Soares, "Using virtual reality to assess user experience," *Hum Factors*, vol. 54, no. 6, pp. 964–982, 2012, doi: 10.1177/0018720812465006.
- [12] L. Hasan, "Examining User Experience of Moodle e-Learning System," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 11, pp. 358–366, 2021, doi:

- 10.14569/IJACSA.2021.0121141.
- [13] J. S. Mtebe, "Examining user experience of eLearning systems implemented in two universities in Tanzania," *Interactive Technology and Smart Education*, vol. 17, no. 1, pp. 39–55, 2020, doi: 10.1108/ITSE-05-2019-0025.
- [14] R. Munthe, I. Santosa, and R. Ferdiana, "Evaluasi Proses Uat (User Acceptance Testing) Dalam Pengembangan Produk Dengan Pendekatan Pengujian Pragmatis," *Universitas Gadjah Mada*, 2016. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/109070>
- [15] T. J. Maulani and A. R. P. Suprpto, "Evaluasi User Experience Menggunakan Metode Usability Testing dan User Experience Questionnaire (UEQ)(Studi Kasus: Website Superprof. co. id dan Zonaprivat. com)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 2548, no. 6, p. 964X, 2021.
- [16] S. Elisurya, H. M. Az-Zahra, and N. H. Wardani, "Evaluasi Pengalaman Pengguna Menggunakan Usability Testing dan User Experience Questionnaire (UEQ) (Studi pada E-Commerce Fashion)," *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, dan Edukasi Sistem Informasi*, 2019. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5193>
- [17] M. T. Schultheis, M. T. Schultheis, J. Rebimbas, R. Mourant, and S. R. Millis, "Examining the usability of a virtual reality driving simulator," *Assistive Technology*, vol. 19, no. 1, pp. 1–10, 2007, doi: 10.1080/10400435.2007.10131860.
- [18] M. Ramadhani, Sidharta, and N. P. Budhianto, "User Experience Evaluation of Surabaya's Freeletics Community Information System Using User Experience Questionnaire (UEQ)," *2022 1st International Conference on Information System and Information Technology, ICISIT 2022*, pp. 244–248, 2022, doi: 10.1109/ICISIT54091.2022.9872977.
- [19] N. Salkind, "Convenience Sampling," *Encyclopedia of Research Design*, 2012. <https://www.silabus.web.id/convenience-sampling/>
- [20] M. Schrepp, A. Hinderks, and J. Thomaschewski, "Applying the user experience questionnaire (UEQ) in different evaluation scenarios," *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2014. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-07668-3_37
- [21] S. R. Henim and R. P. Sari, "User Experience Evaluation of Student Academic Information System of Higher Education Using User Experience Questionnaire," *Jurnal Komputer Terapan*, vol. 6, no. Vol. 6 No. 1 (2020), pp. 69–78, 2020, doi: 10.35143/jkt.v6i1.3582.
- [22] M. Schrepp, "User Experience Questionnaire Handbook Version 8," URL: https://www.researchgate.net/publication/303880829_User_Experience_Questionnaire_Handbook_Version_2.(Accessed: 02.02.2017), pp. 1–15, 2019, [Online]. Available: www.ueq-online.org
- [23] M. Schrepp, A. Hinderks, and J. Thomaschewski, "Construction of a Benchmark for the User Experience Questionnaire (UEQ)," *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 4, no. 4, p. 40, 2017, doi: 10.9781/ijimai.2017.445.