

## Virtual Expo 3D Sebagai Sarana Promosi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Berbasis Webgl

Sultan Maharaja Shalendra<sup>1</sup>, Dwi Harini Sulistyawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45 Surabaya, 60118, Jawa Timur, Indonesia

Telp. 0315931800, Faks. 0315927817

E-mail: [rajagerrard57@gmail.com](mailto:rajagerrard57@gmail.com)<sup>1</sup>, [dwiharini@untag-sby.ac.id](mailto:dwiharini@untag-sby.ac.id)<sup>2</sup>  
(089635996054)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini mempengaruhi persaingan strategi pemasaran di perguruan tinggi, seperti dalam rangka menarik minat mahasiswa baru. Oleh karena itu dalam pemanfaatan teknologi saat ini, penerapan pameran atau *expo* dapat digelar secara *virtual* berbasis *Webgl* yang menerapkan *Digital Marketing* untuk Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam pembuatan Virtual Expo ini menggunakan metode *Extreme Programming (XP)* yang meliputi beberapa tahap, adapun dalam tahap perencanaan untuk menentukan rumusan masalah, tujuan, fungsionalitas, serta pengumpulan data primer yang digunakan dalam Virtual Expo ini didapat dari hasil wawancara. Tahap perancangan untuk pembuatan seluruh aset 3D menggunakan *software* Blender Modeling. Tahap pembuatan kode untuk membentuk alur fungsional dari Virtual Expo melalui *game engine* Unity menggunakan Bahasa C#. Pada tahap akhir dilakukan pengujian fungsionalitas (*Black Box*), *performance*, serta *usability (System Usability Scale)* dari sistem. Berdasarkan uji coba yang dilakukan menggunakan *Black Box* menunjukkan semua fungsi dan fitur dapat dijalankan dengan baik, dan pada *Performance Testing* mendapatkan rata-rata 40-50 FPS. Pengujian Usability dengan kuesioner yang dilakukan oleh 31 responden mendapatkan nilai akhir skor SUS sebesar 66 *Acceptable (D)*, yang artinya sistem layak untuk digunakan.

**Kata Kunci:** Dunia Virtual, Digital Marketing, Extreme Programming (XP), Virtual Expo.

### ABSTRACT

Current technological developments affect competitive marketing strategies in tertiary institutions, such as in order to attract new students. Therefore, in the use of current technology, exhibitions or expos can be held virtually based on *Webgl* which implements *Digital Marketing* for the University of 17 August 1945 Surabaya. In making this Virtual Expo using the *Extreme Programming (XP)* method which includes several stages, while in the planning stage to determine the formulation of the problem, objectives, functionality, and the collection of primary data used in this Virtual Expo obtained from the results of interviews. The design stage for making all 3D assets uses the Blender Modeling software. The code generation stage to form a functional flow from Virtual Expo through the Unity game engine using the C# language. In the final stage, testing the functionality (*Black Box*), *performance*, and *usability (System Usability Scale)* of the system is carried out. Based on trials conducted using the *Black Box*, all functions and features can be run properly, and in *Performance Testing*, an average of 40-50 FPS is obtained. Usability testing with a questionnaire conducted by 31 respondents obtained a final SUS score of 66 *Acceptable (D)*, which means the system is feasible to use.

**Keywords :** Virtual World, Digital Marketing, Extreme Programming (XP), Virtual Expo.

### 1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi mempengaruhi persaingan perguruan tinggi dalam menerapkan strategi pemasaran mereka seperti dalam rangka penerimaan mahasiswa baru. Salah satu strategi yang diterapkan ialah dengan promosi menggunakan *Digital Marketing*. Jadi, pada dasarnya digital marketing merupakan kegiatan pemasaran

yang menggunakan media digital dengan menggunakan internet, (Vidyawati & Rosyidah, 2022:41).

Salah satu penerapan *Digital Marketing* adalah dengan menyelenggarakan pameran atau *expo* secara virtual untuk menarik minat mahasiswa baru. Adapun tujuan diadakannya pameran ialah untuk memudahkan calon mahasiswa untuk memilih

Program Studi sesuai minat dan bakat yang dimiliki. Pameran sendiri merupakan sarana yang dapat memenuhi fitrah manusia, seperti keinginan untuk melihat, mengetahui, memperhatikan, mendalami, dan memahami sesuatu, (Rizaldi et al, 2021:975).

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya merupakan salah satu PTS terbaik di Jawa Timur, Indonesia dengan akreditasi Unggul dari BAN-PT. Demi mewujudkan visi dan misi yang dimiliki oleh UNTAG serta menjadi penyemangat bagi Kampus Merah Putih untuk selalu berinovasi, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Virtual Expo 3D Sebagai Sarana Promosi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Berbasis WebGL”. Virtual Expo yang dirancang akan menampilkan stan-stan yang berisi informasi umum dari setiap Program Studi S1 yang ada di UNTAG Surabaya. Diharapkan dengan adanya Virtual Expo ini dapat membantu UNTAG Surabaya dalam persaingan strategi pemasaran melalui Digital Marketing serta dapat berpartisipasi dalam mengembangkan inovasi terbaru.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian kali ini menerapkan metode Extreme Programming (XP) pada pengembangannya. Extreme Programming sendiri merupakan jenis model yang sering digunakan untuk software development dengan melakukan beberapa tahapan secara fleksibel dan adaptif secara sederhana (Arif, 2021:235). Extreme Programming ini dianggap sebagai metode yang ringan dan berfokus pada penghematan biaya dan dapat membantu dalam tim kecil (Agustina et al, 2021:1). Tahapan-tahapan dari metode Extreme Programming meliputi perencanaan (*planning*), perancangan (*design*), pengkodean (*coding*), dan pengujian (*testing*). Dari tahapan yang telah disebutkan diatas, maka ditemukan penjabaran sebagai berikut (Schach, 2010:59):

### a. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan tahapan awal untuk memulai penelitian dengan mendefinisikan kebutuhan yang diperlukan, output yang akan dihasilkan, layanan yang akan dikembangkan pada aplikasi, dan fitur serta fungsional dari aplikasi yang akan dikembangkan.

### b. Perancangan (*Design*)

Tahapan ini merupakan bagian dari perancangan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan dari penggunaannya. Perancangan desain model tiga dimensi, tekstur, serta implementasi ke WebGL juga berada di tahapan ini.

### c. Pengkodean (*Coding*)

Tahapan pengkodean merupakan tahapan dalam menyiapkan kode pada software yang dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi sehingga dapat menjadi pemecahan masalah. Pembuatan code dari Virtual Expo WebGL untuk membentuk alur fungsional dari sistem berada pada tahap ini.

### d. Pengujian (*Testing*)

Tahapan pengujian merupakan tahapan terakhir untuk menguji layanan atau fitur dan fungsionalitas yang terdapat pada aplikasi yang dibangun. Sehingga dapat diambil kesimpulan dari pengujian yang dilakukan.

Pada proses pembuatan Virtual Expo ini membutuhkan beberapa keperluan perangkat serta data untuk mendukung proses pembuatan mulai dari perancangan konsep hingga pengujian.

**Tabel 1. Perangkat Komputer yang Digunakan**

Processor	Sistem Operasi	Memory	VGA Card
Intel(R) Core(TM) i3-i3-5005u 4 CPU @ 2.00Ghz	Windows 10 Home Single Language 64-bit	8 GB RAM	Intel(R) HD Graphics 5500 & NVIDIA Geforce 920MX

**Tabel 2. Perangkat Lunak yang Digunakan**

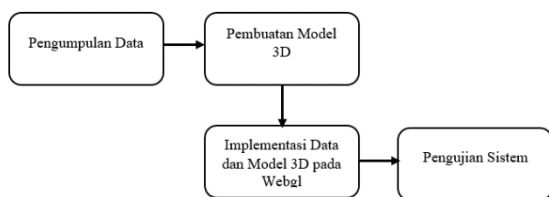
Nama	Processor (Minimal Spesifikasi)	Memory (Minimal Spesifikasi)
Blender 3D	x64 Quad Qore CPU	8 GB RAM
Unity Game Engine	x64 CPU	8 GB RAM

Pada Tabel 1, berisikan informasi spesifikasi perangkat komputer yang digunakan dalam pembuatan Virtual Expo, lalu pada Tabel 2, merupakan daftar perangkat lunak yang berperan penting dalam pembuatan Virtual Expo ini.

Blender adalah perangkat kreasi 3D yang bersifat gratis dan open source. Blender mendukung seluruh alur kerja 3D seperti modeling, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing dan motion tracking, bahkan pengeditan video dan pembuatan game, (Zebua et al, 2020:19). Sebelum model dapat di ekspor ke dalam Unity Game Engine, pembuatan model serta pemasangan material dan tekstur dapat dilakukan di Blender terlebih dahulu.

Unity Game Engine merupakan perangkat lunak mewakili seluruh dasar dari sebuah game, menyediakan fungsionalitas untuk melakukan rendering grafik yang dioptimalkan dan efisien, file akses sistem, input pemain melalui perangkat seperti keyboard dan mouse, pemutar suara, konektivitas jaringan, serta penyimpanan dan pemuatan status permainan (Freiknecht et al, 2016). Di dalam Unity juga disediakan fitur untuk mengukur penggunaan sumber daya komputer pada saat proyek di jalankan yang bernama Unity Profiler untuk digunakan pada proses pengujian nantinya.

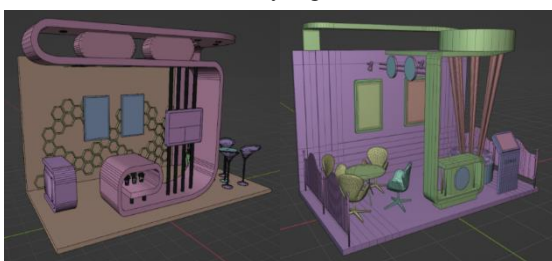
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 1. Diagram Alur Pembuatan Virtual Expo**

Sesuai dari diagram alur yang ditunjukkan pada Gambar 1, pembahasan pada bab ini akan dimulai dengan pengumpulan data. Objek Penelitian dari penelitian ini adalah Virtual Expo serta penelitian ini bersifat Kualitatif karena data yang didapat bersifat deskriptif dan berasal dari hasil wawancara kepada Kepala Humas UNTAG sebagai Objek Penelitian Primer. Untuk Objek Penelitian Sekunder, data yang didapat berasal dari pengambilan data yang berasal dari Website masing-masing Program Studi S1. Data-data yang dikumpulkan meliputi sejarah singkat, visi-misi, berita/karya, serta kompetensi program studi dari masing-masing Program Studi S1 Untag Surabaya.

Pembuatan desain dan sistem menjunjung konsep realistik yang berdasarkan dunia nyata mulai dari model hingga tekstur. Virtual Expo menggunakan spesifikasi model tiga dimensi low poly yang berarti setiap model memiliki total poly yang sedikit namun tetap menjaga resolusi dari setiap model tetap terlihat tinggi agar tidak membebani performa. Poly sendiri berasal kata Polygon yang dimana pada dunia modeling tiga dimensi merupakan pendekatan pemodelan objek yang menggunakan titik untuk mendefinisikan permukaan sehingga lapisan dapat dibuat dari model tiga dimensi (3D), (Fatdha et al, 2022:95). Konsep low poly saat ini populer dengan adanya Metaverse yang dikembangkan oleh Facebook (Meta Platforms) dengan konsep dunia virtual, yang dimana seluruh objek tiga dimensi hingga tekstur yang digunakan terlihat memiliki resolusi yang rendah.

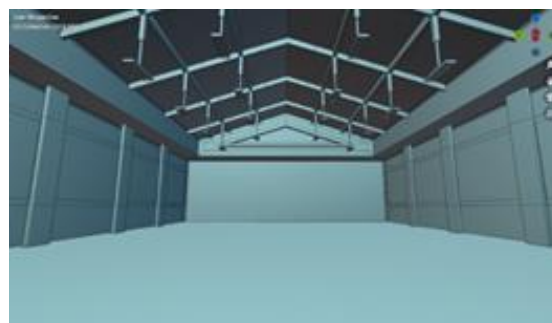


**Gambar 2. Konsep Desain Poly Rendah**

Model low poly mudah untuk dimuat, dilihat, dan diedit karena bangunnya yang tidak terlalu rumit. Model low poly juga bagus untuk mesin real-time dan tidak memerlukan daya komputasi yang tinggi untuk rendering. Namun, model low poly memiliki detail

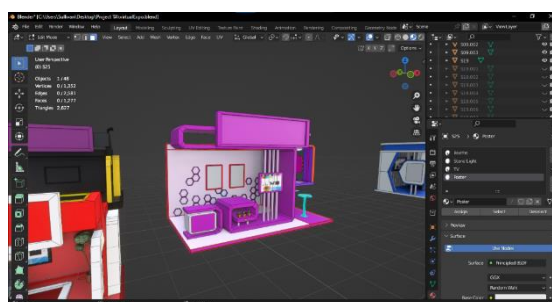
yang rendah dan dapat menghasilkan visual yang kurang mengesankan dibandingkan dengan model poli tinggi. Beberapa penerapan menggunakan model tiga dimensi detail rendah hanyalah sebagai estetika, bukan sebagai teknik pengoptimalan.

Desain tersebut dibuat dengan beberapa variasi yang berbeda sehingga tampilan stan akan semakin beragam. Juga disediakan beberapa property tambahan seperti TV Proyektor, Kursi dan Meja, Poster hingga Tumbuhan. Untuk ukuran masing-masing stan dibuat sekitar 3.5 meter x 3.5 meter, dan tinggi maksimal 4 meter, sehingga ruangan dalam stan tidaklah kecil namun juga tidak terlalu besar untuk ukuran stan. Ukuran dari stan ini juga telah disesuaikan dengan hall atau ruangan tempat diselenggarakannya Virtual Expo. Berikut adalah konsep desain dari Hall yang akan digunakan.



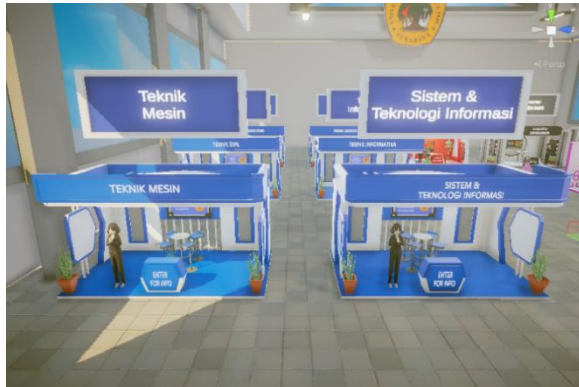
**Gambar 3. Konsep Desain Hall**

Model 3D yang dibuat merupakan model 3D yang nantinya akan di ekspor dan digunakan pada Unity Game Engine. Pembuatan model 3D dilakukan pada perangkat lunak Blender Modeling 3D. Tahap ini juga terdapat proses UV Unwrap untuk memudahkan pengaplikasian tekstur dari model 3D yang akan digunakan nanti pada game engine. Cara kerja UV Unwrap yaitu dengan meratakan objek 3D menjadi 2D sehingga tekstur 2D dapat mudah untuk diaplikasikan.



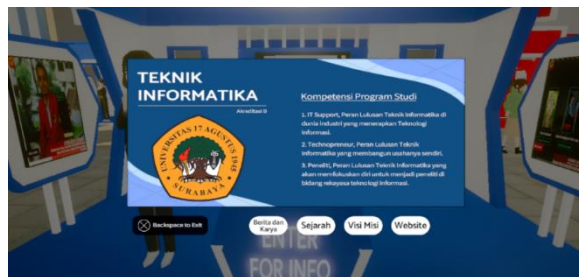
**Gambar 4. Pembuatan Model 3D Dengan Tekstur**

Tahap implementasi data dan model 3D pada Webgl dimulai dengan memindahkan atau ekspor data yang telah dikumpulkan serta model 3D yang telah melalui proses modeling ke dalam Unity Game Engine serta pembuatan pencahayaan dari lingkungan Virtual Expo.



**Gambar 5. Implementasi Model 3D Pada WebGL**

Data yang dikumpulkan berupa informasi prodi dapat dimasukkan kedalam panel dalam bentuk text, serta juga ditambahkan button untuk membuka panel yang terkait.



**Gambar 6. Panel Detail Informasi Prodi**

Pembuatan halaman Start Menu yang merupakan halaman pertama yang dilihat oleh player saat memasuki Virtual Expo melalui link yang telah disediakan.



**Gambar 7. Halaman Start Menu Masuk Virtual Expo**

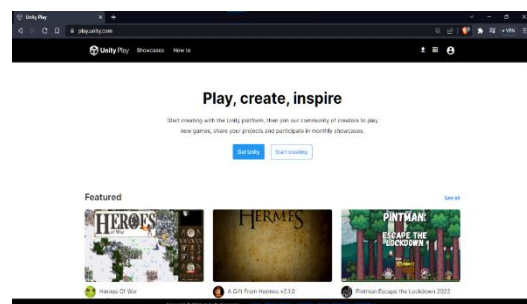
Pada tahap ini juga melalui proses pengkodean (coding) menggunakan bahasa C# (C-Sharp). Fungsi dari pengkodean atau script yaitu untuk berjalannya alur fungsional dari Virtual Expo, seperti membuka tutup panel, memindahkan player (teleport), fungsi button, hingga cara Bergeraknya player.

**Tabel 3. Fungsi Dari Script**

Nama Script	Fungsi
Loading Scene	Berfungsi untuk menambahkan delay loading screen pada saat memasuki Virtual Expo agar memberikan waktu

	untuk membuka aset-aset 3D yang akan di render.
LookAt Player	Berfungsi agar banner tulisan dari prodi dapat menghadap kearah dimanapun player berada, hal ini berfungsi agar memudahkan player dalam menemukan prodi yang dipilih.
MainMenu Manager	Berfungsi untuk pergantian scene yang aktif pada project Unity, hal ini diperlukan nantinya apabila terdapat penambahan scene baru.
Panel Switch	Berfungsi untuk pergantian panel yang aktif sehingga panel-panel yang muncul tidak bertumpuk atau bertabrakan dengan panel lain yang ada.
PlayerUI	Didalamnya terdapat beberapa fungsi yang dapat dilakukan oleh Player, salah satunya yaitu fungsi Teleport ke Prodi yang dipilih.
Settings Script	Berfungsi untuk mengganti pengaturan grafik (Low & High) ketika Virtual Expo berjalan.
ShowUI	Berfungsi untuk mengatur UI/Panel mana yang akan dinyalakan dan mematikan UI/Panel tersebut apabila player telah menjauh dari Collider yang telah disediakan, sehingga akan membantu dengan penggunaan sumber daya komputer yang lebih efisien.
UIZoom Image	Berfungsi untuk mendapatkan input dari user yang akan digunakan untuk melakukan drag & zoom pada Menu Brosur.

Setelah tahapan implementasi selesai, langkah selanjutnya yaitu melakukan Build and Run untuk menyusun semua aset 3D, tekstur, panel, button, dan script yang telah dibuat menjadi file WebGL. Setelah file WebGL berhasil di build, project masih terbuka pada localhost WebGL sehingga belum dapat diakses oleh publik. Terdapat beberapa opsi untuk mem-publish Project WebGL ke domain yang bersifat global. Seperti contoh Unity Play (Web Player Unity), Game Hosting itch.io dan simmer.io. Bahkan dapat di upload sebagai personal website / portofolio dan Domain Hosting tambahan yang mendukung teknologi WebGL.



**Gambar 8. Tampilan Unity Play (Unity Technologies, 2023)**

Pada penelitian kali ini memilih untuk memuat project Virtual Expo ke dalam Unity Play sehingga dapat dimainkan oleh player lain secara global.

Apabila pada proses build and run sebelumnya berhasil, maka project WebGL telah tersimpan secara lokal pada komputer, dan akan terdeteksi oleh sistem Unity. Setelah semua dipastikan berhasil tanpa adanya error, maka langkah selanjutnya adalah publish untuk mulai proses upload ke Unity Play. Proses upload membutuhkan jaringan internet.

Tahapan pengujian terdiri dari pengujian fungsionalitas (*black-box*), performa, dan usability dengan kuesioner dan dilakukan pada *server-side* dengan spesifikasi komputer yang telah dijelaskan pada Tabel 1. Pada pengujian fungsionalitas menggunakan *black-box* akan menguji tiap fungsi yang ada pada Virtual Expo seperti button, panel, hingga fitur-fitur yang dihadirkan. Setiap fungsi yang diuji menghasilkan *Actual Result* (hasil yang sebenarnya) setara dengan *Expected Result* (hasil yang diharapkan), ini menunjukkan bahwa fungsi bekerja sebagaimana mestinya dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk desain dan pengembangannya.

Pada pengujian performa, saat menganalisis hasil performance testing yang dilakukan menggunakan Unity Profiler, penting untuk mempertimbangkan persyaratan khusus dari proyek yang dikerjakan dan beban kerja yang diharapkan. Jika proyek yang dimaksud adalah game yang membutuhkan frekuensi gambar tinggi dan animasi halus, perlu berfokus pada pengoptimalan performa rendering. Di sisi lain, jika proyek yang dimaksud adalah aplikasi intensif data yang membutuhkan pemrosesan data cepat, yang harus diperhatikan yaitu mengoptimalkan penggunaan CPU dan memori.

**Tabel 4. Hasil Pengujian Performa**

<i>CPU Usage Interval (ms)</i>	
Rendering	High : 23.67 ms   Low : 3.19 ms
Scripts	High : 5.98 ms   Low : 0.4 ms
Physics	High : 2.10 ms   Low : 0.59 ms
Animation	High : 0.68 ms   Low : 0.52 ms
<i>VRAM (Virtual Memory)</i>	
Triangles	2.3 Mb
Vertices	3.2 Mb
Texture	32 Textures   84.5 Mb
Used Buffer	9442   35.3 Mb
<i>RAM (Random Access Memory)</i>	
Texture	175.9 Mb
Mesh	20.6 Mb
Material Count	186
Object Count	12.49 k
<i>UI Usage (User-Interface)</i>	
Layout	0.01 ms
Render	2.09 ms
Vertex Count	1356 UI only
Object Count	30

Dapat disimpulkan bahwa komponen yang menggunakan banyak CPU Usage ialah Rendering (Mesh, Texture, dan Shader) dengan interval paling tinggi yaitu 23.67 ms. Dan yang paling banyak menggunakan Memory yaitu Texture dengan 84.5 Mb (VRAM) dan 175.9 Mb (RAM). UI menunjukkan jumlah total 30 dengan penggunaan CPU Usage hanya 2.09 ms interval. Seluruh interval dan penggunaan memory dari hasil performance testing diatas, menghasilkan rata-rata 40-50 FPS (Frame per second) yang artinya Virtual Expo berjalan dengan lancar menggunakan sumber daya komputer yang relatif kecil.

Pada pengujian usability dengan kuesioner memiliki instrumen atau pertanyaan berjumlah 10 sesuai dengan ketentuan dari SUS. Responden yang diuji berjumlah 31 orang yang berasal dari masyarakat luas.

**Tabel 5. Skema Pengujian Usability Dengan SUS (Welda et al, 2020)**

No	Instrumen SUS
1	Saya pikir bahwa saya akan lebih sering menggunakan aplikasi ini.
2	Saya menemukan bahwa aplikasi ini, tidak harus dibuat serumit ini.
3	Saya pikir aplikasi mudah untuk digunakan.
4	Saya pikir bahwa saya akan membutuhkan bantuan dari orang teknis untuk dapat menggunakan aplikasi ini.
5	Saya menemukan berbagai fungsi di aplikasi ini diintegrasikan dengan baik.
6	Saya pikir ada terlalu banyak ketidaksesuaian dalam aplikasi ini.
7	Saya bayangkan bahwa kebanyakan orang akan mudah untuk mempelajari aplikasi ini dengan sangat cepat.
8	Saya menemukan, aplikasi ini sangat rumit untuk digunakan.
9	Saya merasa sangat percaya diri untuk menggunakan aplikasi ini.
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa memulai menggunakan aplikasi.

**Tabel 6. Hasil Skor Sus Pengujian Usability**

Kode	Nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai
R1	52.5	R11	67.5	R21	92.5
R2	67.5	R12	77.5	R22	92.5
R3	67.5	R13	92.5	R23	80
R4	70	R14	30	R24	55
R5	60	R15	57.5	R25	82.5
R6	85	R16	52.5	R26	57.5
R7	82.5	R17	50	R27	60
R8	62.5	R18	65	R28	62.5
R9	47.5	R19	75	R29	70
R10	57.5	R20	57.5	R30	62.5
				R31	67.5



Skor SUS merupakan alat yang berguna untuk mengevaluasi keefektifan perubahan desain dan mengidentifikasi area untuk peningkatan produk atau layanan. Skor SUS banyak digunakan di bidang penelitian pengalaman pengguna dan dapat memberikan wawasan berharga tentang kegunaan sistem dari perspektif penggunanya. Untuk menghitung jumlah Skor SUS yaitu dengan menambahkan seluruh nilai dari responden dan menjumlahkan dengan total responden. Jumlah seluruh nilai jawaban masing-masing responden (Tabel 10) yaitu 2060. Lalu dibagi dengan jumlah responden yaitu 31, yang berarti  $2060/31 = 66.45$ . Hasil analisa skor SUS didapatkan nilai 66 (66.45) yang berarti termasuk kategori Acceptable (D) Good dan layak diterima.

#### 4. KESIMPULAN

Penggunaan teknologi Virtual Expo WebGL berdasarkan Implementasi dan penerapannya menggunakan Game Engine serta menggabungkan elemen HTML 5 dengan Objek 3D dalam pembuatannya. Untuk saat ini penggunaan Teknologi WebGL hanya dapat berjalan tanpa adanya kendala di Website Desktop/PC dan membutuhkan jaringan internet, sedangkan pada platform Mobile, terjadi penurunan performa karena perbedaan spesifikasi yang jauh dengan Desktop/PC.

Virtual Expo berbasis WebGL merupakan alat pemasaran digital yang kuat yang dapat memamerkan produk serta layanan secara global, tanpa batasan ruang dan waktu fisik. Pameran ini dapat diakses dari mana saja, memberikan pengalaman yang lebih imersif dan menarik dari pada metode pemasaran tradisional.

#### PUSTAKA

- Agustina, F., Pambudi, A., & Sinaga, D. 2021. *Pengembangan Sistem Ta'Aruf Online Pada Ta'Aruf Online Indonesia Menggunakan Metode Moscow*. Jurnal Informatika Upgris, 6(2), 1–10.
- Arif, A. 2021. *Penerapan Metode Extreme Programming Pada E-Voting Pemilihan Ketua Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Sekolah Tinggi Teknologi XYZ*. Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin), 9(2), 234.
- Fatdha, T. S., Raza, N. D., & Efendi, Y. 2022. *Virtual tour three dimensions (3D) with polygonal modeling at Sang Nila Utama Museum*. JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE, 5(2), 94–104.
- Freiknecht, J., Geiger, C., Drochert, D., Effelsberg, W., and Dorner, R. 2016. *Game Engines Jonas*. " Serious Games, pages 127–161.

- Handayani, N., Hariyani, N., Musli, Y. D. P., & Mayatopani, H. 2023. *IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI CUTI PEGAWAI PT PINUS MERAH ABADI BERBASIS WEB*. Joutica : Journal of Informatic Unisla, 8(1), 9–13.
- Hasyim, N., & Senoprabowo, A. 2019. *PERANCANGAN RUANG PAMER DIGITAL DALAM MEDIA VIRTUAL REALITY SEBAGAI UPAYA MENYEDIAKAN RUANG PAMER INTERAKTIF*. GESTALT, 1(1). 103-112
- Khairunnisa Adinda Dhiya Hasna, I., Bherti Kharoline, H., & Ariani Noor, A. 2021. *Inovasi Virtual Exhibition Masa Depan*. Altasia : Jurnal Pariwisata Indonesia, 3(1), 28–34.
- Ridhoi, A. 2023. *PENERAPAN PENGOLAHAN CITRA UNTUK PERBAIKAN GAMBAR 2 DIMENSI DENGAN MENGGUNAKAN MATLAB*. Joutica : Journal of Informatic Unisla, 8(1), 64–69.
- Rizaldi, A., Dewi, N. P., & Alamsyah, M. F. R. 2021. *Web-Based Exhibition for Students' Works in Architecture Departement*. x(x), 975–986.
- Schach, S. R. 2010. *Object-Oriented and Classical Software Engineering*, Eighth Edition. In New York, McGraw-Hill.
- Sulistiyanto, S. 2022. *Perancangan Software The Smart Tourism Bali Dengan Android*. Joutica : Journal of Informatic Unisla, 7(1), 551–555.
- Unity Technologies. 2023. *Unity Play*. URL: <https://play.unity.com>. Diakses tanggal 30 Juni 2023
- Vidyawati, F. O., & Rosyidah, E. 2022. *Strategi Promosi Melalui Digital Marketing Di Era Pandemi Terhadap Keputusan Mahasiswa Dalam Memilih Perguruan Tinggi Swasta Pada Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi*. JEKOBIS: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis, 1(1), 39–44.
- Welda, W., Putra, D. M., & Dirgayusari, A. M. 2020. *Usability testing website Dengan Menggunakan metode system usability scale (sus)s*. International Journal of Natural Science and Engineering, 4(3), 152–161.
- Zebua, T., Nadeak, B., & Sinaga, S. B. 2020. *Pengenalan Dasar Aplikasi Blender 3D dalam Pembuatan Animasi 3D*. Jurnal ABDIMAS Budi Darma, 1(1), 18-21.