

Virtual Reality As a Media For Introducing Minahasa Traditional Dances

Realitas Virtual Sebagai Media Pengenalan Tari Tradisional Minahasa

Yuri Akay

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mail : yuriakay@unsrat.ac.id

Received: 2 September 2025; revised: 2 December 2025; accepted: 13 February 2026

Traditional dance is an important part of cultural heritage that reflects the identity and values of the community. Minahasa has various traditional dances, such as the Kabasaran, Maengket, and Pisok dances, which are rich in philosophical and historical meaning. However, the younger generation's interest in traditional dances tends to decline due to the lack of interesting and interactive learning media. Virtual Reality (VR) technology offers an innovative solution in cultural preservation by creating an immersive experience that allows users to interact in a three-dimensional environment. This research aims to develop a Virtual Reality-based application as a medium for introducing Minahasan Traditional Dances so that it can be accessed anytime and anywhere. The system design method includes concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. The test results show that the VR application can run well on the device used and can display the dance stably. The result of this research is a Virtual Reality application that can introduce Minahasan dances and support the preservation of Minahasan culture.

Keywords – *Application; Android; Dances; Minahasa; Traditional; Virtual Reality.*

Tarian tradisional merupakan bagian penting dari warisan budaya yang merefleksikan identitas dan nilai masyarakat. Minahasa memiliki berbagai tarian tradisional, seperti Tari Kabasaran, Maengket, dan Pisok, yang sarat makna filosofis dan historis. Namun, minat generasi muda terhadap tarian tradisional cenderung menurun akibat kurangnya media pembelajaran yang menarik dan interaktif. Teknologi Virtual Reality (VR) menawarkan solusi inovatif dalam pelestarian budaya dengan menciptakan pengalaman imersif yang memungkinkan pengguna berinteraksi dalam lingkungan tiga dimensi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi berbasis Virtual Reality sebagai media pengenalan Tarian Tradisional Minahasa agar dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Metode perancangan sistem meliputi konsep, perancangan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian. Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi VR dapat berjalan dengan baik pada perangkat yang digunakan dan dapat menampilkan tarian secara stabil. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi Virtual Reality yang dapat mengenalkan tarian minahasa serta mendukung pelestarian budaya Minahasa.

Kata kunci – *Aplikasi; Android; Minahasa; Realitas Virtual; Tarian; Tradisional;*

I. PENDAHULUAN

Tarian tradisional merupakan bagian tak terpisahkan dari warisan budaya suatu daerah yang mencerminkan identitas dan nilai-nilai masyarakat setempat. Minahasa, sebagai salah satu suku di Indonesia yang kaya akan budaya, memiliki berbagai tarian tradisional yang sarat akan makna filosofis dan historis. Beberapa tarian khas Minahasa, seperti Tari Kabasaran, Tari Maengket, dan Tari Pisok menggambarkan cara mengekspresikan kehidupan orang Minahasa [1]–[4].

Namun, seiring dengan perkembangan zaman, minat generasi muda terhadap tarian tradisional semakin berkurang [5]. Faktor utama penyebabnya adalah kurangnya media pembelajaran yang menarik [6]. Kebanyakan saat ini pengenalan tari daerah hanya berbentuk media cetak, video, atau dipraktikkan langsung oleh guru ataupun instruktur [7].

Teknologi Virtual Reality (VR) menawarkan solusi yang inovatif dalam pelestarian dan pembelajaran budaya. VR dapat menciptakan pengalaman imersif yang memungkinkan pengguna untuk merasakan langsung interaksi dengan objek virtual dalam lingkungan tiga dimensi [8]. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi ini dapat meningkatkan daya tarik dan keterlibatan pengguna dalam pembelajaran budaya [9], [10]. Dengan memanfaatkan VR, pengguna dapat merasakan pengalaman imersif yang dapat menggambarkan secara mendalam keindahan dan makna dari tari-tarian [11].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan suatu aplikasi Virtual Reality yang dapat digunakan sebagai media pengenalan Tarian Tradisional Minahasa untuk melestarikan budaya Minahasa. Aplikasi ini dapat digunakan oleh siapa saja yang ingin mengenal Tarian Tradisional Minahasa. Pengguna juga dapat menyaksikan secara langsung pertunjukan Tarian dimana saja dan kapan saja tanpa terbatas oleh lokasi dan waktu.

A. Penelitian Terkait

Penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian sebelumnya. Contohnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Neng dan Dadan [7] dengan judul “Rancang Bangun Virtual Reality Pengenalan Tari Daerah di Jawa Barat Pada Sanggar

Tari Cineur". Penelitian ini menghasilkan aplikasi Tari dengan Panorma Video 360 yang dapat membantu guru atau instruktur tari dalam hal pengenalan tari daerah pada anak usia dini maupun sekolah dasar. Penelitian sebelumnya hanya mengenalkan tari daerah dengan video 360°, sedangkan penelitian ini mengembangkan simulasi interaktif berbasis Unity dan Blender

Selanjutnya pada penelitian Raden dkk [12] dengan judul "Penerapan Model Folkloristics Dwibahasa Untuk Pengembangan Konten Virtual Reality Tari Lengger Lanang", Penelitian ini memadankan model folkloristics dengan Virtual Reality yang tujuannya untuk menarik perhatian pengguna Virtual Reality di Rumah Lengger Banyumas agar misi revitalisasi dan konservasi tari Lengger Lanang dapat terwujud. Penelitian sebelumnya erfokus pada Tari Lengger Lanang sebagai bagian dari folklor dan budaya Banyumas, sedangkan penelitian ini berfokus pada tarian tradisional Minahasa.

Kemudian pada penelitian Fitri dkk [13] dengan judul "Implementasi Virtual Tour Dengan Teknologi Video 360 Di Museum Provinsi Gorontalo", Menghasilkan konten virtual tour dengan teknologi video 360 di Museum Provinsi Gorontalo. Persamaan dengan penelitian ini, yaitu menggunakan Metode MDLC dalam tahapan pengembangan aplikasi, Namun pada penelitian yang akan dilakukan tidak menggunakan Video 360 tapi menghasilkan aplikasi Virtual Reality pengenalan Tari Minahasa.

Pada penelitian Fatchur dkk [14] dengan judul "Implementasi Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Gerak Dasar Tari Sigeh Pengunten", Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi Augmented Reality yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran Gerak Dasar Tari Sigeh Pengunten. Persamaan dengan penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran Tari, sedangkan perbedaannya, pada penelitian yang dilakukan akan menggunakan teknologi Virtual Reality.

Selanjutnya pada penelitian Fitri dkk [15] dengan judul "Digitalisasi Tari Tradisi: Strategi Untuk menghadapi Tantangan Abad 21", Penelitian ini menyimpulkan bahwa digitalisasi tradisi tari menggunakan augmented dan virtual reality merupakan bentuk pelestarian tradisi tari di era revolusi 4.0. Selain itu dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik, menyenangkan, menumbuhkan minat, mengenalkan literasi digital, pengenalan terhadap budaya lain, serta menumbuhkan kreativitas.

B. Aplikasi

Aplikasi adalah perangkat lunak yang dirancang untuk menjalankan fungsi atau tugas tertentu pada perangkat elektronik seperti komputer, ponsel, atau tablet. Aplikasi dapat berupa program yang berjalan secara lokal di perangkat pengguna atau berbasis web yang dapat diakses melalui internet [16]. Menurut Pressman [17], aplikasi perangkat lunak dikategorikan berdasarkan tujuan dan fungsinya, seperti aplikasi produktivitas (misalnya pengolah kata dan

spreadsheet), aplikasi multimedia, permainan, serta aplikasi berbasis kecerdasan buatan

C. Virtual Reality (VR)

Virtual Reality (VR) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan buatan yang disimulasikan oleh komputer. Lingkungan ini bisa menyerupai dunia nyata atau bersifat sepenuhnya imajinatif. VR biasanya melibatkan penggunaan perangkat keras seperti headset VR, sensor gerakan, dan kontroler untuk menciptakan pengalaman yang lebih imersif [18]. Menurut Burdea dan Coiffet [19], VR terdiri dari tiga elemen utama: immersive environment (lingkungan yang mendalam), interaction (interaksi dengan lingkungan virtual), dan real-time simulation (simulasi waktu nyata). Teknologi ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan, pelatihan, hiburan, dan medis.

D. Media

Media merupakan alat atau sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dari satu pihak ke pihak lain. Dalam konteks komunikasi dan pembelajaran, media berfungsi sebagai perantara untuk menyampaikan materi agar lebih mudah dipahami oleh penerima pesan [20].

Menurut Gerlach & Ely [21], media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan guna merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik dalam proses pembelajaran. Media dapat berbentuk cetak (buku, majalah), audiovisual (video, animasi), hingga digital (aplikasi, Virtual Reality).

E. Tarian Tradisional Minahasa

Tarian tradisional Minahasa adalah bentuk ekspresi seni yang mencerminkan budaya dan nilai-nilai masyarakat Minahasa di Sulawesi Utara. Beberapa tarian khas dari daerah ini antara lain:

1) Tari Maengket

Maengket adalah tarian tradisional yang berasal dari Minahasa, yang perkembangannya telah banyak mengalami perubahan dari masa ke masa tetapi tidak meninggalkan arti yang sebenarnya [22].

2) Tari Kabasaran

Menurut adat Minahasa, tarian Kabasaran ini merupakan tarian perang yang dibawakan oleh prajurit Minahasa sebelum dan sesudah dari medan perang. Gerakan dalam tarian ini mengekspresikan kegagahan dan keberanian para prajurit [23]. Tarian ini diiringi oleh suara tambur dan/atau gong kecil. Alat musik pukul seperti gong, tambur, atau kolintang disebut "Pa' Wasalen", dan para penarinya disebut "Kawasaran", yang berarti menari dengan meniru gerakan dua ayam jantan yang sedang bertarung. Tari Kabasaran merupakan hasil

penyederhanaan dari tari Cakalele, yang pada mulanya merupakan tari perang dan pemujaan leluhur.

F. Blender

Blender adalah perangkat lunak grafika komputer 3D sumber terbuka yang digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif, dan permainan video. Perangkat lunak ini memiliki berbagai fitur, termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi fluida dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahat digital, dan perenderan.

Menurut Flavell [24], Blender merupakan paket aplikasi pemodelan dan animasi tiga dimensi yang memiliki berbagai fungsi yang tidak dimiliki aplikasi tiga dimensi lainnya. Blender juga merupakan program yang dapat melakukan berbagai fungsi, seperti:

- 1) Pemodelan tiga dimensi untuk membuat karakter dalam film.
- 2) Alat yang kuat untuk pewarnaan model permukaan.
- 3) Fasilitas rigging dan animasi yang sangat baik.

G. Unity 3D

Unity adalah platform pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi dan permainan interaktif. Awalnya dirancang sebagai mesin permainan lintas platform, Unity kini telah berkembang dan digunakan dalam berbagai bidang seperti simulasi, visualisasi arsitektur, film, serta proyek-proyek Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) [25].

H. Virtual Reality

VR adalah teknologi yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan tiga dimensi (3D) yang dibuat semirip mungkin dengan dunia nyata. Dengan media VR, memungkinkan user (dalam hal ini siswa) untuk menikmati pengalaman yang berbeda karena user dibawa ke sebuah dunia yang berbeda [26].

I. Virtual Reality SDK Google

Virtual Reality (VR) SDK Google adalah kumpulan perangkat lunak atau software development kit (SDK) yang dikembangkan oleh Google untuk memungkinkan pengembang membuat aplikasi dan pengalaman VR yang dapat dijalankan di berbagai platform, seperti Google Cardboard, Google Daydream, dan perangkat VR lainnya. Virtual Reality Google Cardboard dapat mendukung kita di bidang seperti pendidikan, pariwisata virtual, hiburan, game, desain, dll [27].

II. METODE

A. Studi Pustaka

Tahapan ini dilakukan dengan menelusuri, mengumpulkan, serta mempelajari berbagai referensi yang berkaitan dengan prosedur dan teknik yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi mobile. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan perangkat maupun perlengkapan yang akan digunakan dalam penelitian.

B. Perancangan Sistem

Berdasarkan uraian teori sebelumnya, metode MDLC dipilih karena metode ini sesuai untuk pengembangan aplikasi multimedia yang membutuhkan alur kerja sistematis dari tahap konseptual hingga implementasi. Dalam model Luther-Sutopo [28] pada Gambar 1. terdapat 6 tahapan yaitu *concept, design, material collection, assembly, testing dan distribution*.

1) Concept (konsep)

Tahap awal MDLC ini berfokus pada penentuan tujuan pengembangan aplikasi, fungsi utama yang ingin dicapai, serta identifikasi kebutuhan sampai dengan tujuan dari proyek.

2) Design (Perancangan)

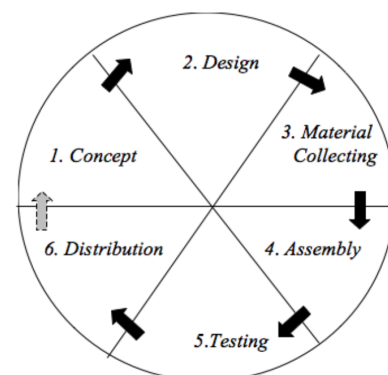
Pada tahap ini disusun rancangan detail spesifikasi aplikasi yang akan dibangun, dimulai dengan perencanaan tampilan aplikasi yang dibutuhkan.

3) Material Collecting (Pengumpulan bahan)

Tahap ini mencakup proses pengumpulan seluruh bahan pendukung yang relevan dengan kebutuhan aplikasi, seperti gambar, objek 3D, audio, maupun elemen multimedia lainnya, yang akan digunakan pada tahap implementasi.

4) Assembly (Pembuatan)

Seluruh rancangan dan bahan yang telah dipersiapkan diimplementasikan pada tahap ini melalui proses desain dan integrasi. Pembuatan aplikasi didasarkan pada hasil desain sebelumnya serta memanfaatkan data yang telah dikumpulkan.



Gambar 1 Tahapan MDLC

5) Testing (Pengujian)

Tahap ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi untuk memastikan fungsionalitas berjalan sesuai rancangan. Evaluasi mencakup identifikasi kesalahan, kesesuaian fitur, serta kualitas visual.

6) Distribution (Distribusi)

Tahap terakhir adalah pendistribusian aplikasi kepada pengguna setelah semua tahapan validasi terpenuhi. Aplikasi yang dinilai layak kemudian dapat dipublikasikan dan dimanfaatkan sesuai tujuan pengembangan.

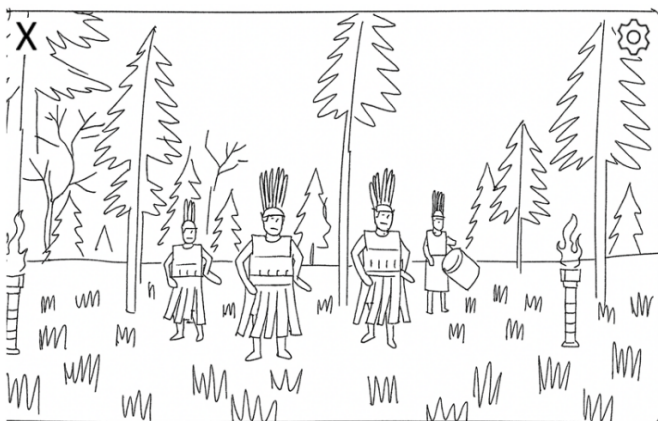
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

TABEL 1
SPESIFIKASI HARDWARE YANG DIGUNAKAN

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Processor Laptop	Intel Core I7-9750 H CPU @ 2.60GHz
2	RAM Laptop	16 GB
3	HDD Laptop	250 GB
4	Processor Handphone	Octa-core (2.4 GHz)
5	RAM Hanphone	8GB RAM
7	VR Box	4,7 – 7 inc

TABEL 2
SPESIFIKASI SOFTWARE YANG DIGUNAKAN

Software	Versi	Fungsi
Sistem Operasi Microsoft.	Windows 11	Sistem Operasi komputer yang digunakan dalam merancang aplikasi
Android	Android 13 Tiramisu	Sistem operasi seluler yang dikembangkan google untuk menjalankan aplikasi yang telah berhasil di build
UNITY HUB	3.5.2	Program yang digunakan untuk mengatur akun dan lisensi Unity serta untuk melakukan instalasi Unity Editor pada versi yang berbeda – beda.
Blender	3.3.1	Program yang digunakan untuk membuat model 3D.



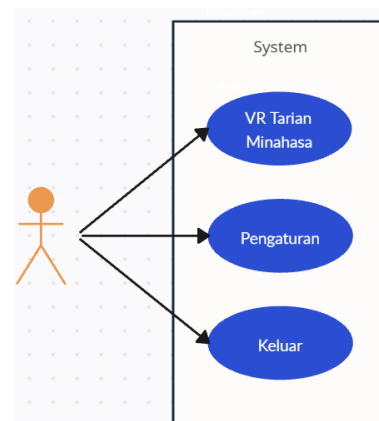
Gambar 2 Perancangan awal tampilan aplikasi

A. Concept (Konsep)

Penelitian ini mengembangkan aplikasi sebagai media pengenalan Tarian Tradisional Minahasa. Aplikasi ini dapat digunakan oleh siapa saja yang ingin mempelajari Tarian Tradisional Minahasa. Pengguna dapat menyaksikan secara langsung pertunjukan tarian dimana saja dan kapan saja tanpa terbatas oleh lokasi dan waktu sehingga dapat melestarikan bentuk budaya secara digital. Aplikasi menggunakan teknologi Virtual Reality yang dapat berjalan di perangkat smartphone dengan sistem operasi android dan menggunakan alat tambahan berupa kacamata VR Box. peralatan dan juga perlengkapan yang nantinya akan digunakan bisa dilihat pada (tabel 1 dan 2).

B. Design (Perancangan)

Pada tahap ini dimulai dengan membuat perancangan awal pada tampilan aplikasi, yang dilakukan menggunakan mockflow (gambar 2) dan use case (gambar 3).



Gambar 3 Use Case Aplikasi

C. Material Collecting (Pengumpulan bahan)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan – bahan yang nantinya akan diperlukan untuk pembuatan aplikasi seperti pedang, gring-gring, tambor, taring, dan penari (Gambar 4)

D. Assembly (Pembuatan)

Pada tahap ini, pembuatan aplikasi mulai dilakukan, yaitu dimulai dari *modelling*, *rigging*, dan *simulation* dalam aplikasi Blender sampai dengan importing model dalam aplikasi *Unity* untuk dilakukan penyesuaian kembali seperti *lighting*, pembuatan player, sampai dengan pembuatan terrain.

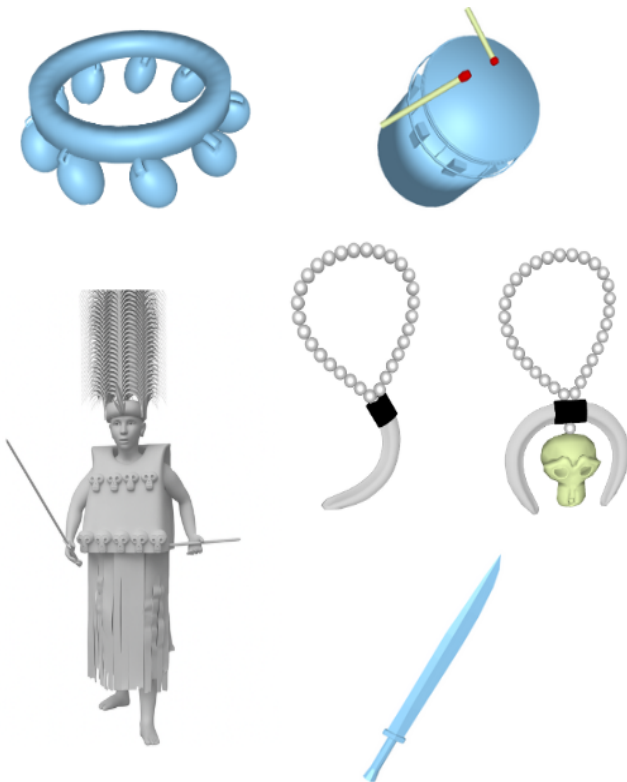
1) Modelling

Pemodelan penari tradisional dalam Blender merupakan sebuah proses kreatif dan teknis yang menggabungkan pemahaman terhadap unsur budaya, anatomi manusia, serta

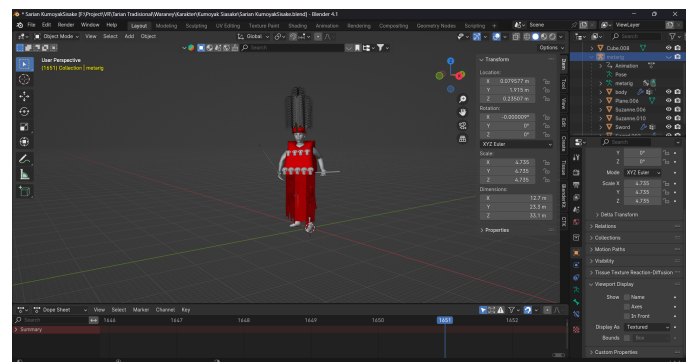
keterampilan teknis dalam pemodelan tiga dimensi. Proyek ini bertujuan untuk merepresentasikan sosok penari tradisional minahasa dengan mempertahankan keaslian bentuk dan gerakan. Perangkat lunak Blender digunakan sebagai alat utama karena fleksibilitasnya dalam pembuatan objek 3D berbasis polygonal modeling. Pemodelan tubuh dilakukan berdasarkan anatomi manusia yang proporsional, dengan penyesuaian terhadap karakteristik tubuh penari (Gambar 5).

2) Rigging

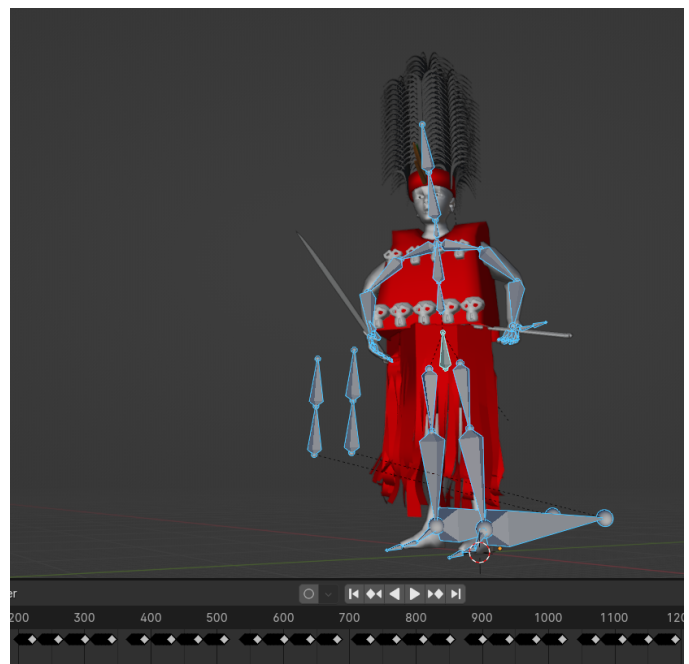
Untuk tahap rigging, sistem tulang (armature) dibuat secara menyeluruh agar memungkinkan model melakukan gerakan tari yang kompleks dan ekspresif. Penyesuaian berat tulang (weight painting) sangat diperhatikan agar deformasinya tetap halus saat model dianimasikan. Gerakan tari dimasukkan melalui teknik keyframe animation (Gambar 6) dengan merujuk pada urutan koreografi nyata.



Gambar 4 Model 3d



Gambar 5 Pemodelan Karakter



Gambar 6 Proses Rigging

3) Simulation

Penyesuaian untuk pakaian yang dipakai menggunakan simulator cloth yang disediakan oleh blender, agar pakaian tidak terlihat kaku, menambah kesan keindahan dan keunikan dalam tarian yang dilakukan (Gambar 7).

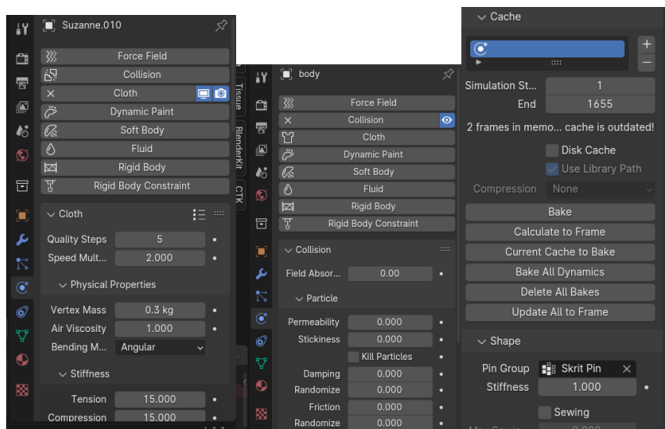
Model akhir kemudian diekspor dari Blender ke Unity untuk keperluan implementasi dalam aplikasi. Sebelum ekspor, model disiapkan dengan memastikan topologi serta seluruh transformasi telah diterapkan (apply scale/rotation/position) untuk menjaga konsistensi orientasi dan ukuran di lingkungan Unity.

4) Importing Model

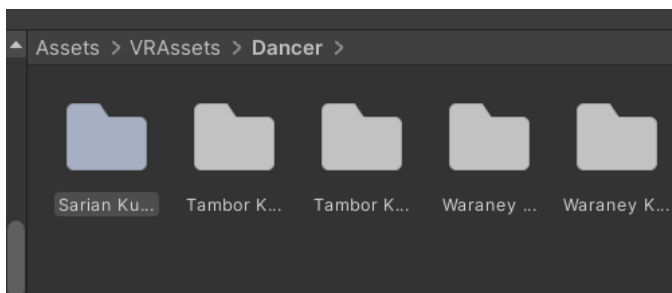
Proses import model yang sebelumnya telah dibuat di blender ke unity untuk dibuat menjadi VR (Gambar 8). Seluruh

tekstur dan material yang digunakan disesuaikan dengan Unity Standard Shader atau Universal Render Pipeline (URP) agar kompatibel dalam tampilan real-time. Pemetaan UV diperiksa ulang untuk menghindari stretching, dan tekstur dikompresi dalam format yang efisien seperti .png atau .tga, tergantung kebutuhan kualitas dan performa.

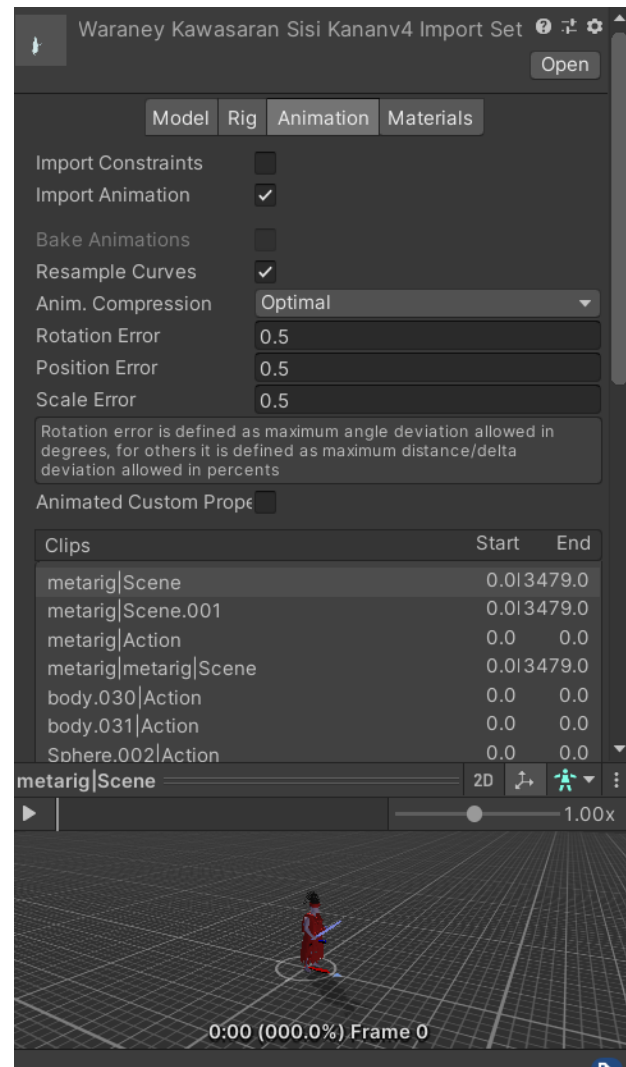
Rigging dan sistem tulang yang telah dibuat di Blender dipertahankan dengan format FBX, yang mendukung ekspor hierarki armature beserta animasi gerak tari yang telah dibuat. Untuk memastikan hasil ekspor yang optimal, opsi bake animation diaktifkan, dan hanya animasi yang dibutuhkan diekspor agar ukuran file tetap efisien (Gambar 9). Animasi disusun dalam klip yang dapat dikenali dan dipanggil melalui script di Unity.



Gambar 7 Proses Simulation



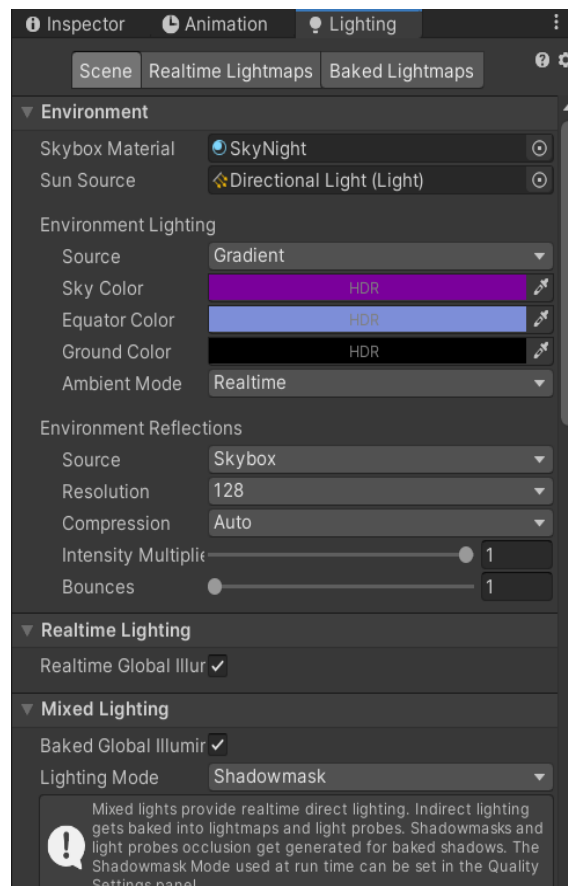
Gambar 8 Proses Importing Model



Gambar 9 Proses Importing Animation

5) Lighting

Dalam tahap integrasi model ke dalam Unity, pencahayaan dirancang untuk menciptakan suasana malam hari yang dramatis dan imersif, selaras dengan konteks pertunjukan tari tradisional yang kerap dilangsungkan pada malam hari dalam suasana sakral atau perayaan budaya. Pendekatan pencahayaan ini tidak hanya berfungsi secara visual, tetapi juga menyampaikan atmosfer emosional yang mendalam kepada audiens. Penggunaan pencahayaan malam dimulai dengan pengaturan intensitas cahaya ambient yang rendah, menciptakan kesan lingkungan yang gelap namun tidak sepenuhnya hitam. Warna cahaya ambient diatur pada spektrum biru tua atau ungu lembut untuk meniru suasana malam alami (Gambar 10). Sebagai penerangan utama, digunakan spotlight dengan rona keemasan hangat untuk menyorot penari secara selektif, menyerupai efek lampu panggung tradisional yang fokus pada subjek utama dalam pentas seni (Gambar 11).



Gambar 10 Mengatur Environment Lighting

6) Player

Pembuatan player dalam lingkungan Unity dirancang sebagai elemen pusat interaksi pengguna, yang berfungsi sebagai representasi penonton dalam simulasi pertunjukan tari tradisional. Player dikonstruksi sebagai sebuah objek kompleks yang terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu objek 3D, kamera, skrip pengendali (controller), dan sistem input (Gambar 12). Skrip-skrip tambahan seperti navigasi, interaksi, dan pengaturan sensitivitas pandangan diimplementasikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Agar player tidak hanya menjadi entitas pengamat pasif, tetapi juga berperan aktif dalam menjelajahi pertunjukan secara mendalam.

7) Terrain

Pembuatan terrain dalam Unity merupakan proses konstruksi lingkungan tiga dimensi yang merepresentasikan permukaan bumi atau area fisik tempat berlangsungnya interaksi digital. Dalam konteks simulasi pertunjukan tari tradisional, terrain berfungsi sebagai panggung atau lokasi pertunjukan yang memberikan konteks ruang dan suasana visual yang mendukung pengalaman pengguna (Gambar 13). Proses dimulai dengan pemanfaatan fitur Terrain Engine bawaan Unity, yang memungkinkan pengguna untuk membuat permukaan tanah dinamis melalui metode heightmap-based sculpting. Permukaan ini kemudian dibentuk secara manual atau semi-prosedural menggunakan alat seperti Raise/Lower Terrain, Paint Height, dan Smooth Height untuk menciptakan topografi yang sesuai dengan kebutuhan. Proses dimulai dengan pemanfaatan fitur Terrain Engine bawaan Unity, yang memungkinkan pengguna untuk membuat permukaan tanah dinamis melalui metode heightmap-based sculpting. Permukaan ini kemudian dibentuk secara manual atau semi-prosedural menggunakan alat seperti Raise/Lower



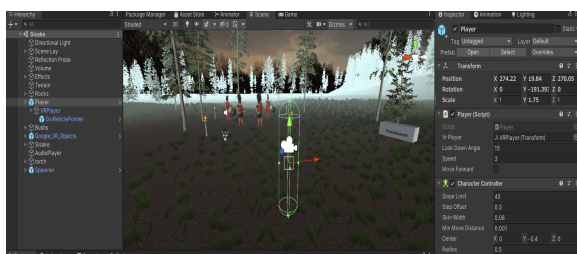
Gambar 11 Hasil Proses Lighting

8) Decoration

Elemen tambahan seperti vegetasi (pohon, semak, dan rumput) dapat ditambahkan menggunakan fitur Paint Trees dan Paint Details (Gambar 14). Untuk menjaga performa real-time, elemen vegetasi dipilih yang mendukung Level of Detail (LOD) dan sistem billboard. Penempatan elemen dilakukan secara selektif untuk mempertahankan fokus visual pada area pertunjukan, sambil tetap menciptakan latar yang estetik dan hidup.

Setelah proses Decoration selesai, kemudian dilanjutkan dengan proses Testing untuk menguji apakah seluruh elemen sudah terintegrasi secara lengkap.

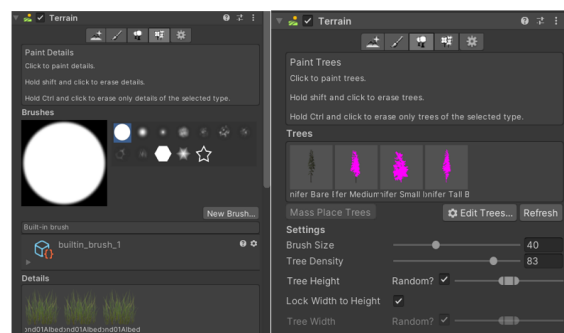
A. Testing



Gambar 12 Proses Pembuatan Player



Gambar 13 Proses Pembuatan Terrain



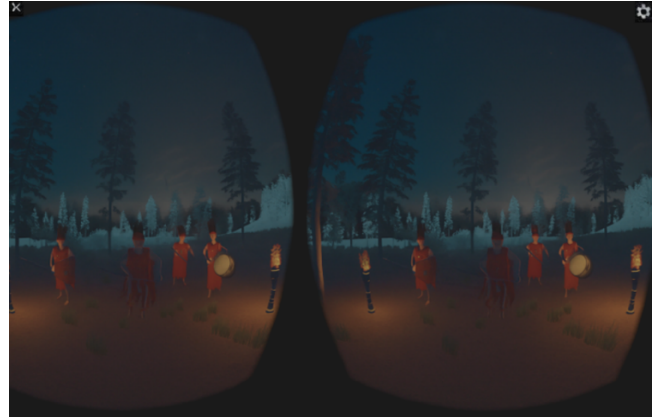
Gambar 14 Proses Decoration

TABEL 3
PENGUJIAN

No	Fungsi	Proses Pengujian	Output	Hasil Uji Coba
1	Menjalankan Aplikasi di Unity (Gambar 13 Tampilan di Unity)	Menjalankan Aplikasi	Tampilan pada Unity	Berhasil
2	Menjalankan Aplikasi di Smartphone (Smartphone)	Membuka Aplikasi	Tampilan VR pada <i>Smartphone</i>	Berhasil
3	Keluar dari Aplikasi	Pengguna Menekan Tombol X di bagian kiri atas	Keluar dari Aplikasi	Berhasil
4	Pengaturan VR <i>Cardboard</i>	Pengguna Menekan Tombol <i>Gear</i> di Kanan Atas Aplikasi	Tampilan Pengaturan VR <i>Cardboard</i>	Berhasil
5	Bergerak Menggunakan VR <i>Player</i>	Pengguna menggunakan kacamata VR dan menundukan kepala dengan angel 15°.	Player VR Bergerak Maju	Berhasil



Gambar 15 Tampilan Pada Unity



Gambar 16 Tampilan Pada Smartphone

Hasil pengukuran performa :

- Frame rate :30-45 FPS selama pemutaran animasi tarian
- Waktu loading scene : 3 -7 detik
- Konsumsi memori (RAM) : 500-750 MB selama penggunaan aktif
- Stabilitas Aplikasi : Selama sesi pengujian 10 – 15 menit aplikasi stabil
- Kualitas Visual : Visual dan animasi tarian ditampilkan dengan jelas

B. Distribution

Setelah semuanya selesai, dimana aplikasi sudah berhasil dibuat dan juga sudah sampai pengujian, maka aplikasi siap digunakan dan didistribusikan agar bisa dimanfaatkan sebagai media pengenalan Tari Tradisional Minahasa.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan media interaktif berbasis VR untuk pelestarian tari tradisional Indonesia, khususnya Minahasa.

Aplikasi dapat diimplementasikan pada *smartphone* yang menggunakan sistem operasi android dan berfungsi dengan baik.

Pengguna juga dapat menyaksikan secara langsung pertunjukan Tarian dimana saja dan kapan saja tanpa terbatas oleh lokasi dan waktu.

B. Saran

Aplikasi hanya dapat menampilkan pertunjukan Tari tanpa adanya informasi interaktif seperti sejarah dan makna dari setiap gerakan, diharapkan kedepannya bisa ditambahkan fitur interaktif seperti narasi dan sejarah tari. Kemudian dilakukan evaluasi pengguna dengan metode kuantitatif

KUTIPAN

- [1] N. Nismawati, S. Oruh, and A. Agustang, "Eksistensi Tari Kabasaran Pada Masyarakat Minahasa," *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 7, no. 4, pp. 194–198, 2021, doi: 10.58258/jime.v7i4.2429.
- [2] E. Y. Rahman, "Tarian Adat Kabasaran Di Minahasa (Analisis Nilai Budaya Dan Peluangnya Sebagai Sumber Pendidikan Karakter)," *JISIP (Jurnal Ilmu Sos. dan Pendidikan)*, vol. 6, no. 1, pp. 2110–2115, 2022, doi: 10.36312/jisip.v6i1.2783.
- [3] D. R. Lotulung, T. S. Claudia, and M. Kojong, "Meaning of Kabasaran Dance Contains Local Wisdom Value," *Santhet J. Sejarah, Pendidikan, dan Hum.*, vol. 8, no. 1, pp. 316–324, 2024, doi: 10.36526/js.v3i2.3266.
- [4] K. Fpi, "Sejarah Dan Filosofi Nilai Tari Kabasaran Minahasa," *J. Islam. Hist. Civiliz.*, vol. 2, pp. 52–63, 2023, doi: <https://doi.org/10.30984/historia.v2i1>.
- [5] N. et al Simbolon, "Analisis Pengaruh Globalisasi Dan Media Sosial Terhadap," vol. 1, no. 5, pp. 367–371, 2024, doi: <https://doi.org/10.62017/merdeka>.
- [6] F. M. & A. Nurharini, "Pengembangan Media Virtual Reality Berbasis Aplikasi Artsteps Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Seni Tari," *J. Pendidik. Dasar*, vol. 8, no. September 2024, pp. 631–651, 2024, doi: <https://doi.org/10.36088/fondatia.v8i3.5198>.
- [7] N. Nuraeni and D. Zaliluddin, "Rancang Bangun Virtual Reality Pemngalan Tari Daerah di Jawa Barat Pada Sanggar Tari Cineur," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 18–25, 2021.
- [8] Y. V. Akay and H. A. Mapaly, "Virtual Reality as a Media For Japanese Cave Exploration," *J. Tek. Inform.*, vol. 19, no. 04, pp. 279–287, 2024, doi: <https://doi.org/10.35793/jti.v19i04.57457>.
- [9] Y. Akay, K. Palilingan, and S. Paulus Lengkong, "Virtual Reality as Promotional Media for Minahasa Traditional Houses Aplikasi Virtual Reality Sebagai Media Promosi Rumah Adat Minahasa," *J. Tek. Inform.*, vol. 19, no. 01, pp. 67–74, 2024, doi: <https://doi.org/10.35793/jti.v19i01.51693>.
- [10] S. D. Utari, M. L. Agustin, A. M. Dzikri, and L. Ayundasari, "Perancangan Aplikasi Virtual Reality Cagar Budaya untuk Pembelajaran Sejarah Lokal," *Hist. J. Pendidik dan Peneliti Sej.*, vol. 4, no. 2, pp. 103–114, 2021, doi: 10.17509/historia.v4i2.25740.
- [11] N. Sahnir and B. Salawati, "PKM Integrasi Teknologi Virtual Reality (VR) untuk Pengembangan Media Interaktif Pelestarian Tari Paduppa," vol. 4, no. 2, pp. 149–157, 2024, doi: <https://doi.org/10.26858/inovasi.v4i2.67879>.

- [12] T. U. Raden Arief Nugroho, Rindra Yusianto, Etika Kartika Darma, Ali Muqoddas, Valentina Widya Suryaningtyas, "Penerapan Model Folkloristics Dwibahasa Untuk Pengembangan Konten Virtual Reality Tari Lengger Lanang," vol. 10, no. 01, pp. 115–128, 2024, doi: <https://doi.org/10.33633/andharupa.v10i01.9771>.
- [13] F. N. Winata, M. Rohandi, and R. M. T. Yassin, "Implementasi Virtual Tour Dengan Teknologi Video 360 Di Museum Provinsi Gorontalo," *Diffus. J. Syst. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–69, 2023.
- [14] F. Rohman, "Implementasi Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Gerak Dasar Tari Sigeh Pengunten," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 4, pp. 464–472, 2022, doi: 10.33365/jatika.v2i4.1604.
- [15] F. Daryanti, M. Jazuli, and T. Sumaryanto, "Digitalisasi Tari Tradisi : Strategi untuk Menghadapi Tantangan Abad 21," *Pros. Semin. Nas. Pascasarj.*, vol. 2, no. 1, pp. 183–187, 2019.
- [16] I. Sommerville, "Software engineering 9th Edition," *ISBN-10*, vol. 137035152, p. 18, 2011.
- [17] R. S. Pressman, "Software Engineering: a practitioner's approach," *Press. Assoc.*, 2005.
- [18] W. R. Sherman and A. B. Craig, *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann, 2018.
- [19] G. C. Burdea, *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons, 2003.
- [20] R. Heinich, "Instructional media and technologies for learning," *Nj Merrill*, 1996.
- [21] V. S. Gerlach, D. P. Ely, and R. Melnick, "Teaching and media: A systematic approach," 1971.
- [22] A. N. Najoan, M. R. Rembang, and H. Mulyono, "Makna Pesan Komunikasi Tradisional Tarian Maengket," *Acta Diurna Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2017.
- [23] Z. H. Singal, C. Nugroho, and I. Rifani, "The Existence of Kabasaran Dance in Minahasa," *Proceeding ICSS*, vol. 603, no. Icsc, pp. 345–348, 2021.
- [24] L. Flavell, *Beginning blender: open source 3d modeling, animation, and game design*. Apress, 2011.
- [25] Binus, "Software Unity," 2024. https://dkv.binus.ac.id/2024/04/15/software-unity/?utm_source=chatgpt.com (accessed Dec. 06, 2025).
- [26] M. D. Setyawan, L. El Hakim, and T. A. Aziz, "Kajian Peran Virtual Reality (VR) Untuk Membangun Kemampuan Dialogis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika," *J. Pendidik. Indones.*, vol. 4, no. 02, pp. 122–131, 2023, doi: 10.59141/japendi.v4i02.1592.
- [27] R. Perla and R. Hebbalaguppe, "Google Cardboard Dates Augmented Reality : Issues, Challenges and Future Opportunities," pp. 1–19, 2017.
- [28] M. E. Technology, "Multimedia Engineering Technology, School of Applied Science Telkom University, Jalan Telekomunikasi No. 1, Bandung 40257, Indonesi," no. 1, doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16273.92006>.



Author, Yuri Vanli Akay Bachelor of Education in Network Computer Engineering, Universitas Negeri Manado Indonesia, Master of Engineering in Enterprise Information System Atmajaya University Yogyakarta, Indonesia. Research in last view Years, Web Performance Analytics: WebQEM In Academic Portal, Pelatihan Penggunaan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web di GMIM Imanuel Walian Kota Tomohon, Paradigm Of Online Learning In Higher Education: Paradigma Pembelajaran Online Di Pendidikan Tinggi, Design and Development of Scuba Diving Learning Application Mobile-Based, Realitas Tertambah Penggunaan Alat Selam Berbasis Android, Comparison of Multi Layer Perceptron, Random Forest & Logistic Regression on Students Performance Test, Deteksi penggunaan masker menggunakan Kecerdasan Buatan, Decision Support System For Natural Disaster Aid Recipients Using VIKOR Method, Aplikasi Pembelajaran Hand Signals Scuba Diving Berbasis Augmented Reality: Augmented Reality-Based Scuba Diving Hand Signals Learning Application, Virtual Reality as Promotional Media for Minahasa Traditional Houses, Aplikasi Game Sejarah Perang Dunia II di Sausapor Papua Barat: World War II History Game Application In Sausapor West Papua, Interactive Animated Educational Application For The Introduction Of Mental Health, Virtual Reality as a Media For Japanese Cave Exploration, Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Ekosistem untuk Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar, Aplikasi Pembelajaran Interaktif Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Untuk Siswa Kelas VIII Berbasis Mobile, Simulasi Proses Penularan Penyakit Malaria Pada Tubuh Manusia Dengan Teknologi Augmented Reality.