

POTENSI DAN HAMBATAN METAVERSE DI ERA TERKINI

Muhammat Syarul, Baidarus

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Riau
Jalan. Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru, Indonesia
190401038@student.umri.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan karena metaverse memiliki peranan penting dalam meningkatkan Produk Domestik Bruto (GDP). Pertumbuhan bisnis metaverse dalam 10 tahun terakhir, dibandingkan dengan Produk Domestik Bruto (GDP), telah memberikan kontribusi sebesar 2,8% secara global. Fakta ini menjadi titik fokus yang menarik untuk diteliti terkait potensi dan hambatan dalam penerapan metaverse. Penelitian ini mengadopsi metode kajian literatur untuk memperoleh landasan teori yang mendukung pemecahan permasalahan yang menjadi fokus penelitian ini. Hasil kajian literatur mengungkapkan bahwa sebagian besar penelitian sebelumnya telah mengikuti metodologi yang kuat dengan menggunakan dasar teori yang solid serta langkah-langkah penelitian yang terstruktur dengan baik. Penelitian-penelitian ini telah mengkonfirmasi bahwa metaverse masih menjadi topik menarik dalam penelitian yang terkemuka dan tetap menjadi tren dalam dunia riset. Selain itu, penerapan platform metaverse telah merambah ke berbagai disiplin ilmu, seperti pendidikan, kesehatan, bisnis/pemasaran, game, sistem informasi, konser, acara mode busana, reklame, dan kepemilikan real estate virtual, antara lain. Saran-saran untuk penelitian selanjutnya meliputi perlunya analisis yang lebih mendalam terkait masalah dan tantangan yang mungkin dihadapi dalam penggunaan metaverse dalam dekade mendatang. Dalam jangka waktu 10 tahun ke depan, metaverse diprediksi akan tetap menjadi topik yang hangat secara global, sehingga perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dalam berbagai bidang. Selain itu, perlunya perhatian terhadap isu hak cipta, hak merek, dan hak dagang dalam konteks platform aplikasi berbasis metaverse juga perlu menjadi fokus penelitian di masa mendatang.

Kata Kunci : *potensi, hambatan, era, literatur, dan metaverse.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan metaverse yang sedang berlangsung di Indonesia saat ini menjadi suatu fenomena menarik yang layak dijadikan objek penelitian deskriptif kualitatif. Fakta ini muncul karena era metaverse pada dunia virtual tiga dimensi di mana manusia menghuni lingkungan tersebut dengan otentisitas. Secara keseluruhan, metaverse memberi kemudahan bagi individu untuk berbagai aktivitas, termasuk mengikuti konser virtual, menjelajah dunia online, berinteraksi dengan karya seni, dan bahkan mencoba pakaian digital sebelum dibeli [1].

Dalam novel "Snow Crash" karya Neal Stephenson yang diterbitkan pada tahun 1992, pertama kali diperkenalkan konsep Metaverse. Metaverse adalah gambaran untuk dunia tiga dimensi dan lingkungan virtual di mana interaksi antarorang serta dengan lingkungannya terjadi tanpa batasan fisik dunia nyata. Sebagai contoh awal, terdapat City Space yang aktif dari tahun 1993 hingga 1996. Di ranah permainan, perkembangan Metaverse terus terjadi seiring berjalannya waktu, seperti contohnya dalam permainan Roblox, Sandbox, dan Fortnite [2].

Penelitian ini menjadi mendesak karena dampak Metaverse terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara (GDP) sangat signifikan. Perkiraan kontribusi

Metaverse terhadap PDB setelah 10 tahun menunjukkan bahwa Metaverse akan mengikuti pola pertumbuhan yang mirip dengan perkembangan teknologi seluler, dengan perkiraan kontribusi sebesar 2,8% terhadap PDB global selama dekade terakhir. Perkembangan platform Metaverse hampir sebanding dengan perkembangan teknologi seluler dalam hal potensi ekonominya. Namun, perlu diingat bahwa pengembangan infrastruktur dan teknologi untuk platform Metaverse akan memerlukan waktu dan sumber daya yang signifikan agar adopsinya dapat dipercepat dalam dunia teknologi.

Jurnal ini dilaksanakan melalui eksplorasi literatur guna memperoleh dasar teori yang mampu mendukung pendekatan terhadap suatu masalah yang tengah atau akan diselidiki. Landasan teori yang diperoleh menjadi langkah pendahuluan untuk memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai permasalahan yang menjadi fokus penelitian, sejalan dengan kerangka berpikir ilmiah. Selain itu, tinjauan literatur juga berperan dalam memberikan yang sudah ditempuh oleh peneliti lain sebelumnya [3].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Metaverse

Metaverse adalah istilah yang terdiri dari kata "meta" yang berarti transendensi dan "verse" yang merujuk pada alam semesta. Istilah ini mengacu pada sebuah dunia virtual tiga dimensi di mana avatar terlibat dalam berbagai aktivitas politik, ekonomi, sosial, dan budaya. Penggunaan istilah Metaverse seringkali merujuk pada dunia virtual yang mencampurkan aspek-aspek kehidupan sehari-hari yang nyata dan yang tidak nyata, di mana keduanya berdampingan. Metaverse menggambarkan dunia di mana virtual dan realitas berinteraksi dan menciptakan nilai melalui berbagai aktivitas sosial. Seiring dengan perkembangan yang pesat dan cakupan yang luas dari Metaverse, berbagai definisi dan konsep serupa telah muncul. Metaverse kini seringkali digunakan untuk merujuk pada komposisi dunia virtual itu sendiri, seperti dalam permainan [4].

2.2. Komponen-komponen Metaverse

Metaverse menyajikan pengguna dengan pengalaman yang mendalam yang dapat memiliki potensi dalam terapi psikologis. Walaupun orang menyadari bahwa mitos dan novel bersifat tidak realistis, mereka tetap dapat merasakan dampak emosional dari cerita-cerita tersebut. Demikian pula, kendati Metaverse bukan dunia nyata, ia mampu menciptakan perasaan autentik, yang memungkinkan penyedia layanan berbasis cerita interaktif untuk menghadirkan pengalaman yang mendalam kepada pengguna. Contoh yang mencerminkan pendekatan semacam ini dapat ditemukan dalam permainan yang menggabungkan interaksi dua arah. Untuk melayani Metaverse dengan cara yang mirip dunia nyata, diperlukan kemampuan untuk berinteraksi dengan lancar dan bersaing di lingkungan yang penuh dengan kehadiran banyak pengguna. Agar Metaverse tetap berkelanjutan, aktivitas ekonomi antar pengguna yang berdasarkan interaksi ini harus terus berlangsung. Beberapa komponen dari Metaverse meliputi [5]:

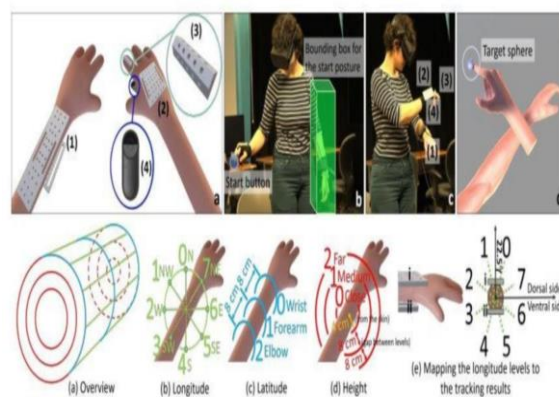
a. HMD (Perangkat yang dipasang di kepala)

Perangkat yang dipasang di kepala adalah perangkat yang ditempatkan pada kepala pengguna. Perangkat ini menampilkan gambar melalui layar dan menghasilkan suara speaker. Perangkat ini juga berfungsi sebagai perangkat input untuk suara dan fungsi lainnya. Eye-tracking adalah teknik yang mengubah sudut pandang dengan memprediksi pergerakan mata pengguna saat mata digerakkan tanpa perlu memutar kepala. Teknologi ini memungkinkan melihat objek yang menarik perhatian mata. Metode overlay melibatkan penampilan di pergelangan tangan sebagai alat input dasar dalam Metaverse, dan dibagi menjadi tiga jenis: Non-see through HMD,

Optical-see-through HMD, dan video-see through HMD.

b. Perangkat Input Berbasis Tangan

Dibutuhkan pemodelan data pengguna yang sangat rinci, seperti prediksi bagaimana pengguna akan menggenggam ponsel, agar dapat menciptakan pengalaman haptic yang memberikan sensasi seperti merasakan bahan nyata melalui sentuhan. Teknologi haptic ini terdiri dari dua komponen, yakni haptic pasif yang memungkinkan simulasi tekstur dari objek nyata, dan haptic aktif yang mampu menciptakan sensasi tekanan virtual. Ada berbagai jenis tata letak lingkaran dan area input yang telah diusulkan untuk perangkat input berbasis tangan, seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Perangkat Input Berbasis Tangan

c. Perangkat Input Bukan Berbasis Tangan (*Non Hand Based*)

Selain metode masukan yang telah disebutkan, terdapat juga teknologi lain seperti eye-tracking, head tracking, perangkat masukan suara, dan lain sebagainya. Teknologi eye-tracking memungkinkan perubahan sudut pandang tanpa harus mengubah arah pandangan pengguna dengan memprediksi gerakan mata mereka. Hal ini membantu mengurangi beban pemrosesan gambar dengan fokus pada area yang sedang dilihat oleh pengguna. Selain itu, penggunaan metode overlay tampilan pada perangkat lengan dinilai lebih stabil daripada metode udara karena tampilan ditempatkan secara berulang pada posisi yang dapat diprediksi oleh pengguna. Terakhir, masukan suara bermanfaat untuk mengolah teks panjang dan melakukan percakapan melalui keyboard virtual, terutama ketika pengguna berada di lingkungan dengan masukan yang terbatas. Perangkat Input Gerak (*Non Hand Based*)

d. Perangkat Input Gerak (*Non Hand Based*)

Untuk meningkatkan pemanfaatan indera fisik dalam berbagai kondisi gravitasi, teknik pelacakan tubuh dan penggunaan treadmill digunakan untuk memberikan informasi gerakan

yang sangat akurat melalui perangkat tambahan. Ada dua jenis sistem masukan gerakan, yaitu metode pasif dan aktif, yang melibatkan penyampaian sensasi melalui skenario yang telah diatur sebelumnya atau pemberian umpan balik sesuai dengan tindakan pengguna. Pendekatan ini digunakan dalam berbagai bentuk untuk mencapai tingkat realisme yang beragam.

2.3. Implementasi Metaverse

Implementasi Metaverse melibatkan beberapa tahapan, termasuk perancangan, pelatihan model, operasi, dan evaluasi. Pada fase perancangan, berbagai aspek seperti tujuan, konsep desain, estimasi biaya, analisis risiko, dan persyaratan dipertimbangkan. Fase pelatihan model melibatkan analisis data dan pembentukan model pengguna. Di fase operasi, diperhitungkan manajemen sistem, simulasi, penjadwalan tugas, dan kondisi jaringan. Fase evaluasi berfokus pada kualitas konten, otentisitas interaksi, kelayakan implementasi, dan kesiapan sistem cadangan dalam situasi kegagalan.

2.4. Aplikasi Metaverse

Aplikasi Metaverse membedakan antara dunia virtual dan dunia nyata. Beberapa jenis platform Metaverse termasuk [5]

1. Aplikasi Simulasi

Umumnya, proses simulasi dimulai melalui penggunaan permainan, namun tidak hanya terbatas pada itu, melainkan juga digunakan untuk mengkaji fenomena sosial serta perencanaan dalam ranah pemasaran. Berkat potensi edukatif yang melekat pada simulasi, teknik ini juga diterapkan dalam bidang pendidikan dan kegiatan museum, termasuk dalam pembuatan aplikasi simulasi untuk tujuan pendidikan. Selain itu, simulasi turut diterapkan dalam mengendalikan instruksi dalam rekayasa pesawat oleh para insinyur, memvisualisasikan lingkungan ruang dalam bentuk simulasi.

2. Aplikasi Permainan

Platform game adalah cara umum untuk mempopulerkan Metaverse dan menyederhanakan tugas-tugas sulit. Dalam Metaverse, dengan banyaknya penggunaan pembayaran dan informasi pribadi, ada usulan game berbasis teknologi blockchain seperti Roblox, Sandbox, petak umpet, dan platform game lainnya..

3. Aplikasi Kantor

Seiring dengan kebutuhan akan solusi online yang masih memiliki keterbatasan dalam memberikan rasa ruang, beberapa perusahaan telah memperkenalkan serta menggabungkan elemen offline ke dalam solusi ini. Contoh nyata dari konsep ini dapat ditemukan dalam berbagai aplikasi kantor seperti Cabang, Berkumpul, dan

Teamflow. Teknologi audio spasial digunakan dalam aplikasi-aplikasi ini untuk menghasilkan efek suara yang sesuai dengan jarak, misalnya suara percakapan dan langkah kaki. Cabang, sebagai contoh, menambahkan elemen permainan ke dalam pengalaman pengguna dengan pengenalan mata uang virtual dan pengalaman virtual yang lebih mendalam.

4. Aplikasi sosial

Sebagai contoh, ada aplikasi sosial yang memungkinkan pengguna mengatur warna kulit dan jenis kelamin avatar sesuai preferensi, dengan manfaat mengurangi prasangka sosial dalam komunikasi. Contoh lainnya termasuk aplikasi untuk tur virtual museum, hiburan/pertunjukan, konser, dan berbagai platform sosial lainnya.

5. Aplikasi Pemasaran

Aplikasi seperti ini melibatkan pemilihan pakaian, produk-produk dari perusahaan yang membuat dan menjualnya kepada pelanggan, perwakilan model bisnis perusahaan dalam Dunia Virtual, pengalaman berbelanja swalayan atau ritel, dan beragam aplikasi pemasaran lainnya.

6. Aplikasi pendidikan

Aplikasi pendidikan di Metaverse termasuk simulasi radiasi untuk analisis radioaktivitas, perbandingan respons wajah siswa dengan guru melalui elektromiografi, dan pemantauan kualitas belajar siswa dengan melihat perubahan kedipan mata saat mengerjakan tugas.

2.5. Literature Review

Langkah awal yang krusial dalam perencanaan penelitian adalah melakukan tinjauan pustaka atau literatur review. Ini melibatkan proses mencari dan meneliti berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan publikasi terkait dengan topik penelitian, dengan tujuan menghasilkan tulisan yang berkaitan dengan topik atau isu tertentu.[6]

Tinjauan literatur dilakukan dengan pemahaman bahwa pengetahuan terus berkembang dan akumulatif, bahwa orang lain telah menjelajahi topik, masyarakat, dan daerah penelitian kita sebelumnya, dan kita dapat memanfaatkan pembelajaran dari penelitian-penelitian sebelumnya. Dengan demikian, kita bukanlah pionir dalam meneliti topik, masyarakat, atau daerah tersebut [7].

Kajian literatur dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai jenis berdasarkan kontennya dan cara penyajiannya, termasuk context review, historical review, integrative review, methodological review, self-study review, dan theoretical review [8].

Penelitian ini mengadopsi jenis konteks review, yang merupakan bentuk umum dalam kajian literatur. Dalam jenis ini, penulis menghubungkan topik penelitian khusus dengan pengetahuan yang lebih luas. Context review sering muncul di awal laporan

penelitian untuk memperkenalkan penelitian dalam kerangka yang lebih luas. Selanjutnya, dijelaskan bagaimana review ini mengembangkan pemahaman,

mengikuti garis pemikiran, atau membangun dasar penelitian [2].

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Analisis Perbandingan

NO	SUMBER REFERENSI	TUJUAN RISET	KESIMPULAN	SARAN
1	Ramang H. Demolingo, Selvy Remilenita, (2022)	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pengalaman wisata dunia maya yang interaktif melalui penerapan teknologi dengan konsep Metaverse di Ruang ImersifA..	Kesimpulannya, strategi yang telah dijalankan telah berhasil meningkatkan daya tarik pariwisata dan menyediakan pengalaman yang imersif serta interaktif bagi pengunjung. Hal ini berpotensi untuk memajukan sektor pariwisata di Indonesia, terutama dalam pemanfaatan teknologi dalam industri pariwisata.	saran yang berguna untuk meningkatkan pengembangan metaverse tourism pada Ruang ImersifA di Museum dapat ditingkatkan melalui ketersediaan ruangan dan alat untuk menunjang pengembangan Ruang ImersifA menjadi lebih maksimal, kemudian pelatihan khusus pada Sumber Daya Manusianya (SDM) dalam mengelola teknologi yang fokus pada maintenance, desain konten yang disajikan, sejarah kebudayaan pariwisata serta memastikan keberlanjutan program dengan mempertimbangkan faktor pengembangan konsep metaverse tourism pada Ruang ImersifA di Museum Nasional Indonesia.
2	Zen Munawar, Iswanto, Dandun Widhiantoro, Novianti Indah Putri, Rita Komalasari, (2022)	memberikan gambaran tentang dunia metaverse dan arsitektur yang menghubungkan virtual ke dunia nyata dan membahas keamanan dan privasi data pribadi yang bisa menjadi resiko yang utama dalam dunia Metaverse.	Kesimpulannya, saat ini, upaya menggabungkan interaksi antara dunia nyata dan dunia maya telah menjadi mungkin berkat pertumbuhan teknologi yang eksponensial, terutama dalam perangkat penginderaan mini dengan kemampuan komputasi dan komunikasi yang setara dengan laptop. Hal ini dipicu oleh awal dari perkembangan singularitas dan telah berpengaruh dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk ekonomi, politik, industri, dan hubungan sosial.	Membiarkan metaverse menjadi mimpi, atau menemukan bahwa itu telah berubah menjadi mimpi buruk. Berdasarkan hal tersebut maka sebuah studi komprehensif sangat diperlukan untuk membantu peneliti selanjutnya dalam penelitian lebih mendalam
3	Yeni Mulati, (2022)	untuk membahas apakah pola dan metode	bahwa pemakaian teknologi Metaverse dalam proses	bahwa jika teknologi Metaverse hendak diterapkan dalam proses pembelajaran,

NO	SUMBER REFERENSI	TUJUAN RISET	KESIMPULAN	SARAN
		pembelajaran yang mungkin dilakukan dengan menggunakan teknologi Metaverse tersebut cukup efektif untuk proses pembentukan memori pada siswa. Dari hasil analisis, jika diterapkan dalam proses pembelajaran.	pembelajaran, diprediksi akan mempermudah proses asosiasi, elaborasi dan imajinasi dalam encoding, sehingga siswa akan mendapatkan memori yang kuat akan suatu hal.	perlu diiringi dengan kontrol yang kuat terhadap peserta didik, agar tidak terjebak pada efek negatif yang mungkin muncul. Perlu adanya literasi digital yang membuat peserta didik bisa lebih bijak dalam menggunakan teknologi Metaverse sesuai kebutuhannya.
4	Dodi Setiawan, (2022)	Tujuan utama adalah untuk menggali dan membangun fondasi teoritis serta kerangka pemikiran yang dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan dugaan awal, yang biasa disebut sebagai hipotesis penelitian.	Penggunaan Metaverse dalam lingkungan pendidikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan dan mendukung proses pendidikan yang lebih efektif.	Rekomendasi untuk peneliti selanjutnya adalah melakukan analisis yang lebih mendalam dan menyeluruh terkait Potensi Penerapan Metaverse dalam Konteks Pendidikan di Indonesia.
5	Padriadi Wiharjokusumo, Novita Romauli Saragih, Selamat Karo-Karo, Pangihutan Siringoringo (2022)	Dalam kerangka evolusi yang diidentifikasi oleh Teilhard dalam karyanya yang digagas oleh Delio, serta melalui pandangan Bevans dalam model kontekstualisasi, metode keutuhan kontekstual memberikan kemungkinan baru dalam cara kita memahami, memeluk, berkomunikasi, mengembangkan, dan menciptakan empat bidang Metaverse.	Kesimpulannya dapat diidentifikasi bahwa penggunaan metode kontekstual melibatkan empat karakteristik Metaverse, yaitu augmented reality, lifelogging, mirror worlds, dan virtual reality..	Dari perspektif Kekristenan, Metaverse dalam studi ini akan dikaji dengan pendekatan teologi kontekstual melalui kombinasi kontekstualisasi dan keutuhan aspek pascamanusia (<i>posthumanism</i>) dan mistisisme (<i>mysticism</i>)
6	Yose Indarta, Ambiyar, Agariadne	Garis besar tujuan utama adalah untuk	Penggunaan Metaverse dalam konteks	Tantangan lain yang harus diatasi meliputi kejahatan di

NO	SUMBER REFERENSI	TUJUAN RISET	KESIMPULAN	SARAN
	Dwinggo Samala, Ronal Watrianthos, (2022)	menemukan landasan teoritis, merangkai kerangka berpikir, serta merumuskan dugaan awal, yang sering disebut sebagai hipotesis penelitian.	pendidikan memiliki potensi yang sangat besar untuk meningkatkan proses pendidikan secara signifikan	dunia digital, keamanan data, dan dampak fisik seperti motion sickness, mual, dan pusing.
7	Rizki Nurul Nugraha, Farrah Puspita F, (2022)	Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan kecil dan menengah harus memiliki kemampuan untuk mengelola sumber daya manusia dengan baik.	Kesimpulannya bahwa Perspektif keuangan dan organisasi yang berlaku untuk kelompok usaha kecil dan menengah dapat diadopsi dalam konteks kegiatan kewirausahaan.	teknologi metaverse akan memberikan peluang bagi para UMKM di Indonesia. Namun bisa juga menjadi ancaman bagi para UMKM yang terlalu idealis terhadap kemajuan teknologi karena pada metaverse ini dapat memberikan sebuah peluang baru dalam meningkatkan pemasaran usaha dalam UMKM
8	Renaldi, Handri Santoso (2022)	Pendekatan baru untuk house tour menggunakan platform Metaverse untuk mengatasi kekurangan yang ada dalam house tour langsung maupun Virtual Tour 360°.	Hasil penelitian ini adalah pembuatan prototipe aplikasi house tour di Metaverse dengan menerapkan model Game Based Learning (GBL).	saran responden untuk penelitian selanjutnya terkait prototipe aplikasi house tour di Metaverse yaitu fitur NPC yang dapat bergerak mengikuti pengguna dan memiliki kemampuan untuk menjelaskan informasi terkait rumah seperti chatbot namun lebih interaktif dan ekspresif dalam bentuk 3D.
9	Asriani Alimuddin, Justin Niaga Siman Juntak, dkk,(2022)	Tujuan utama adalah untuk mengevaluasi cara teknologi diterapkan dalam konteks pendidikan untuk membantu siswa mengatasi tantangan yang muncul dalam era Revolusi Industri 4.0.	membantu siswa memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang relevan untuk masa depan, mengembangkan kreativitas dan inovasi, dan membangun hubungan sosial yang lebih baik.	bahwa teknologi digunakan dengan tepat dan efektif dan mempertimbangkan dampak positif dan negatifnya
10	Eryc, (2023)	untuk memberikan pemahaman yang beragam tentang NFT, manfaat & kekurangan NFT, serta potensi NFT dan metaverse	NFT & metaverse adalah inovasi yang berasal dari blockchain yang baru-baru ini menjadi sangat populer di dunia selama pandemi & menciptakan peluang baru di berbagai bidang	NFT masih belum diatur dengan baik dan memiliki risiko yang cukup besar seperti pencucian uang, penipuan rug-pull, pencurian/peretasan wallet, dll

4. PEMBAHASAN

Konsep Metaverse Tourism dalam industri pariwisata melibatkan penciptaan pengalaman dunia nyata di dalam lingkungan virtual dengan menggunakan teknologi seperti Video Mapping 360° yang berbasis Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) di Ruang ImersifA. Pendekatan ini memperluas jangkauan serta aksesibilitas museum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan pengalaman wisata dunia maya yang interaktif melalui penerapan teknologi Metaverse di Ruang ImersifA. Penelitian ini mengadopsi metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif, yang menggunakan data dari studi lapangan dan sumber pustaka. Data primer dan sekunder dianalisis menggunakan alat analisis SWOT serta matriks IFAS dan EFAS, menghasilkan strategi S-O yang berfokus pada konten berbeda dan jangkauan luas dengan teknologi imersif. Hasilnya, strategi ini dapat menarik orang untuk mendukung pengembangan pariwisata di Indonesia melalui penerapan teknologi dalam industri pariwisata [9].

Teknologi Metaverse dianggap penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran daring, terdiri dari jenis simulasi seperti augmented reality, lifelogging, mirror world, dan virtual reality. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas penggunaan Metaverse untuk membentuk memori siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa Metaverse bisa meningkatkan asosiasi, elaborasi, dan imajinasi dalam encoding, tetapi mungkin mengganggu konsentrasi, berdampak pada identitas diri, dan memunculkan masalah sosial dan adiksi game online saat diimplementasikan dalam pembelajaran [10].

Penelitian ini mengulas metaverse dan hubungan arsitektur antara dunia virtual dan nyata serta membahas risiko utama terkait keamanan dan privasi data pribadi dalam metaverse. Fokus penelitian adalah pada isu keamanan dan privasi data individu. Metaverse, sebagai representasi generasi berikutnya yang mengubah cara hidup melalui internet, menciptakan komunikasi dengan avatar dalam berbagai konteks seperti pekerjaan, sosialisasi, dan hiburan, menggunakan teknologi seperti kecerdasan buatan, blockchain, realitas virtual, dan augmented reality. Meskipun memberikan manfaat, metaverse juga membawa potensi risiko, termasuk pelanggaran data dan pencurian identitas. Pendekatan dasar diperlukan untuk mengelola privasi saat memasuki dunia virtual. Fitur metaverse sosial dengan banyak avatar, interaksi terbuka, dan basis pengguna anonim menciptakan tantangan dalam pengawasan dan pelacakan. Gangguan dalam metaverse berpotensi merusak privasi dan informasi pribadi pengguna [11].

Metaverse adalah inovasi ruang virtual 3D yang cepat dan telah digunakan luas. Jurnal ini menganalisis potensi dan hambatan metaverse dalam pendidikan serta penerapannya. Metode penelitian

menggunakan survei literatur dari jurnal akademik terkait. Data dikumpulkan dari jurnal internasional, nasional terakreditasi, dan prosiding dari 2017 hingga 2022. Hasilnya Metaverse dalam pendidikan melalui media pembelajaran digital berbasis augmented dan virtual reality. Metaverse berpotensi mengatasi keterbatasan pendidikan saat ini, seperti kapasitas kelas terbatas akibat pandemi dan pembatasan jarak. Prediksi menunjukkan Metaverse akan semakin mendominasi berbagai aspek kehidupan manusia dalam 10-15 tahun mendatang [12].

Metaverse adalah sebuah manifestasi budaya teknologi yang memiliki dampak global melalui pengaruhnya pada pengetahuan, sosial, dan aspek geo-spatial. Dengan bantuan kecerdasan buatan (AI), semua entitas di seluruh dunia akan terhubung melalui internet, menciptakan pengalaman dunia maya tiga dimensi yang disebut Metaverse. Terdapat empat karakteristik utama dalam Metaverse, yaitu Augmented Reality (AR) yang menggabungkan objek 2D atau 3D ke dalam dunia virtual, Life Logging yang merekam dan melaporkan aktivitas objek dan pengguna, Mirror Worlds yang mencerminkan dunia nyata ke dalam dunia virtual, serta Virtual Reality yang menggambarkan individu sebagai avatar 3D. Dalam konteks Kekristenan, penelitian ini menggali Metaverse melalui pendekatan teologi kontekstual yang mengintegrasikan aspek-aspek pascamanusia dan mistisisme. Fokus penelitian ini tertuju pada konsep keutuhan evolusioner sebagaimana diidentifikasi oleh Teilhard, yang dijelaskan melalui pandangan Bevans dalam kontekstualisasi. Pendekatan ini membuka perspektif baru dalam pemahaman serta pembentukan berbagai aspek Metaverse [13].

Metaverse adalah inovasi teknologi yang berkembang dengan cepat dalam bentuk ruang virtual tiga dimensi, yang telah menarik perhatian di berbagai sektor. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki tantangan dan peluang yang terkait dengan pemanfaatan Metaverse dalam pendidikan, serta bagaimana implementasinya di lapangan. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur, dengan pengumpulan data dari berbagai sumber jurnal ilmiah yang relevan. Data diperoleh dari artikel dalam jurnal internasional, nasional yang terakreditasi dan yang tidak terakreditasi, prosiding konferensi, tesis, serta skripsi yang diterbitkan dalam periode 2017 hingga 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa popularitas Metaverse telah mencapai tingkat yang tinggi baru-baru ini, terutama dalam percepatan penggunaan teknologi Metaverse dalam pendidikan melalui penerapan media pembelajaran berbasis augmented dan virtual reality. Metaverse dianggap sebagai solusi untuk mengatasi beberapa kendala dalam pendidikan, seperti keterbatasan kapasitas kelas dan jarak. Pembelajaran online dalam dunia virtual dapat menjadi lebih

interaktif tanpa mengorbankan pengalaman belajar [14].

Penelitian ini menciptakan pendekatan inovatif dengan Metaverse sebagai solusi untuk meningkatkan pengalaman house tour dengan mengatasi masalah-masalah interaksi, pembatasan pergerakan, dan kurangnya nuansa kehadiran yang nyata dalam house tour konvensional dan Virtual Tour 360°. Pendekatan ini menghasilkan prototipe aplikasi house tour di Metaverse melalui platform CORE dengan pendekatan Game Based Learning Model. Evaluasi kinerja aplikasi menggunakan dua jenis kuesioner, yaitu Comparative Usability Evaluation (CUE) untuk membandingkan house tour langsung dengan Metaverse, dan User Engagement Scale Short Form (UES-SF) untuk membandingkan Virtual Tour 360° dengan Metaverse. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe aplikasi house tour di Metaverse memiliki fitur-fitur seperti avatar, penunjuk progress tour, panel informasi, serta opsi untuk mengubah perabotan. Studi ini menyarankan bahwa Metaverse berpotensi sebagai pengganti atau alternatif bagi house tour langsung, memberikan pengalaman yang lebih interaktif dan mendalam dibandingkan dengan Virtual Tour [15].

Penelitian ini merupakan sebuah tinjauan literatur yang menggali potensi dan risiko yang dimiliki Metaverse terhadap Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di sektor pariwisata. Pendekatan dalam penelitian ini melibatkan teori bisnis untuk mengevaluasi aspek kewirausahaan, khususnya dalam hal kelayakan dan pertumbuhan bisnis. Hasil temuan menunjukkan betapa pentingnya penerapan teori bisnis dalam menilai kemungkinan sukses dan perkembangan bisnis. Penelitian selanjutnya yang dapat menarik adalah penggunaan teori sumber daya manusia dalam konteks bisnis untuk mendukung aktivitas kewirausahaan [16].

Penelitian ini melakukan analisis terhadap peran teknologi dalam konteks pendidikan sebagai upaya untuk membantu siswa mengatasi tantangan yang muncul dalam era Revolusi Industri 4.0. Dalam penelitian kualitatif deskriptif ini, data diperoleh melalui studi pustaka yang mengindikasikan bahwa teknologi memegang peranan yang krusial dalam transformasi pendidikan selama masa Revolusi Industri 4.0. Pemanfaatan teknologi memungkinkan siswa untuk memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang relevan untuk menghadapi masa depan. Selain itu, teknologi juga memiliki dampak positif dengan merangsang kreativitas dan inovasi siswa, serta memperluas jaringan sosial mereka. Namun, perlu diperhatikan bahwa implementasi teknologi harus dipertimbangkan secara cermat agar digunakan dengan tepat dan efektif dalam menghadapi perubahan yang terjadi selama era Revolusi Industri 4.0 [17].

NFT (Non-Fungible Token) telah mengalami pertumbuhan yang cepat sebagai bentuk aset digital

yang diperdagangkan di dalam teknologi blockchain dengan menggunakan cryptocurrency seperti Ethereum, Tezos, dan Solana. Walaupun NFT telah menjadi populer dan memiliki nilai yang tinggi, pemahaman masyarakat tentang NFT masih terbatas. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang NFT, termasuk manfaat, kekurangan, serta potensi penggunaannya dalam konteks metaverse. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang melibatkan wawancara dengan 21 responden yang berasal dari Batam, yang mencakup pengguna NFT, komunitas game, dan pedagang cryptocurrency. Metode penelitian yang digunakan adalah wawancara semi-terstruktur dan analisis deskriptif. Hasil dari penelitian ini mengindikasikan bahwa para responden merekomendasikan pemanfaatan NFT dan melihat berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari teknologi ini [18].

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui analisis literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya telah menerapkan metodologi penelitian yang kokoh dengan memperhatikan dasar-dasar teori dan langkah-langkah penelitian yang tepat. Sebagian besar dari studi-studi tersebut menunjukkan bahwa metaverse tetap menjadi topik yang menarik minat para peneliti terkemuka dan terus menjadi tren dalam dunia penelitian. Penggunaan platform metaverse mencakup berbagai bidang disiplin, termasuk pendidikan, kesehatan, bisnis/pemasaran, permainan, sistem informasi, acara musik, mode, iklan, kepemilikan real estate virtual, dan bidang-bidang lainnya.

Berdasarkan rangkuman dari analisis sebelumnya, beberapa rekomendasi penelitian yang dapat diajukan adalah perlunya eksplorasi yang mendalam mengenai tantangan dan permasalahan yang mungkin muncul dalam implementasi Metaverse pada masa depan. Selain itu, dalam jangka waktu 10 tahun mendatang, Metaverse diprediksi akan terus menjadi topik yang signifikan secara global, sehingga memerlukan perhatian lebih lanjut. Pengembangan Metaverse sebaiknya juga diperluas ke berbagai bidang, untuk menggali potensi dan pemanfaatan yang lebih luas. Terakhir, penting untuk membahas isu hak cipta, merek dagang, dan perlindungan hukum terkait dengan platform aplikasi berbasis metaverse, untuk memastikan hak-hak ini terjaga dan diatur dengan baik

DAFTAR PUSTKA

- [1] D. P. Sari, "Pemanfaatan Nft Sebagai Peluang Bisnis Pada Era Metaverse," *Akrab Juara J. Ilmu-ilmu Sos.*, vol. 7, no. 1, p. 237, 2022, doi: 10.58487/akrabjuara.v7i1.1770.
- [2] W. L. Neuman, *Social research methods:*

- Qualitative and quantitative approaches. International ed.) Boston: Peason Education. 2014.*
- [3] S. G. Lee, S. Trimi, W. K. Byun, and M. Kang, "Innovation and imitation effects in Metaverse service adoption," *Serv. Bus.*, vol. 5, no. 2, pp. 155–172, 2011, doi: 10.1007/s11628-011-0108-8.
 - [4] L.-H. Lee *et al.*, "All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda," vol. 14, no. 8, pp. 1–66, 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2110.05352>.
 - [5] S. M. Park and Y. G. Kim, "A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 4209–4251, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3140175.
 - [6] R. N. Nugraha, S. Remilenita, and N. Hidayah, "Model Perencanaan Metaverse Ar Di Taman Literasi Dalam Mengakses Buku Online," *J. Inov. Penelit.*, vol. 3, no. 9, pp. 7531–7538, 2023.
 - [7] S. B. Far and A. I. Rad, "Applying Digital Twins in Metaverse: User Interface, Security and Privacy Challenges," *J. Metaverse*, vol. 2, no. 1, pp. 8–15, 2022.
 - [8] R. Chen, "Ready, communicators: Communications and public relations in the Metaverse," *McMaster J. Commun.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.15173/mjc.v13i1.3054.
 - [9] R. H. Demolingo and S. Remilenita, "Strategi Penerapan Metaverse Tourism Pada Pameran Ruang ImersifA Di Museum Nasional Jakarta," vol. 6, no. 2, pp. 342–352, 2023.
 - [10] Y. Mulati, "Analisis Penggunaan Teknologi Metaverse terhadap Pembentukan Memori pada Proses Belajar," *Ideguru J. Karya Ilm. Guru*, vol. 8, no. 2, pp. 120–128, 2022, doi: 10.51169/ideguru.v8i2.480.
 - [11] Zen Munawar, Iswanto, Dandun Widhiantoro, Novianti Indah Putri, and R. Komalasari, "Keamanan, Data Pribadi Pada Metaverse," *Tematik*, vol. 9, no. 2, pp. 134–143, 2022, doi: 10.38204/tematik.v9i2.1069.
 - [12] D. Setiawan, "Analisis Potensi Metaverse pada Dunia Pendidikan di Indonesia," *Jiip - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 5, no. 11, pp. 4606–4610, 2022, doi: 10.54371/jiip.v5i11.1101.
 - [13] D. Padriadi Wiharjokusumo, "MEMAHAMI REALITAS METAVERSE BERDASARKAN TEOLOGI KONTEKSTUAL Oleh," vol. 30, no. 3, p. 19, 2022.
 - [14] A. D. S. Yose Indarta, Ambiyar, "Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan," *Tantangan dan Peluang dalam Pendidik.*, vol. 5, no. 4, pp. 2541–2549, 2021.
 - [15] R. Renaldi and H. Santoso, "Eksplorasi Potensi Metaverse sebagai Alternatif House Tour: Pengembangan Prototipe Aplikasi House Tour Interaktif di Metaverse," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 169, 2023, doi: 10.35314/isi.v8i1.3298.
 - [16] R. N. Nugraha and F. P. F, "Metaverse Peluang Atau Ancaman Bagi Umkm di Indonesia Pada Sektor Industri Pariwisata Rizki," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 9, pp. 395–405, 2023.
 - [17] A. Alimuddin, J. Niaga Siman Juntak, R. Ayu Erni Jusnita, I. Murniawaty, and H. Yunita Wono, "Nipa-Nipa Lama Antang No. 23 Makassar, Sulawesi Selatan 2 Universitas Kristen Teknologi Solo," *Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota SBY*, vol. 05, no. 04, pp. 36–38, 2023.
 - [18] J. Ilmiah, T. Informasi, and U. I. Batam, "Studi Prospektif Metaverse dan NFT bagi Pengguna NFT, Komunitas Game dan Trader crypto currency," vol. 17, no. 2, pp. 117–124, 2023.