



METaverse DALAM PENDIDIKAN TERINTEGRASI
DENGAN BLOCKCHAIN MENGGUNAKAN METODE
ADDIE DAN MDLC

SEMINAR BIDANG KAJIAN

NURAINI PURWANDARI
99223112

PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS GUNADARMA
JUNI 2024

Daftar Isi

Daftar Isi	i
1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan dan Tujuan	3
1.3 Kontribusi	3
2 Tinjauan Pustaka	5
2.1 Pengertian Metaverse	5
2.2 Pengertian Augmented Reality	6
2.3 Pengertian Realitas Virtual	7
2.4 Elemen Metaverse	7
2.5 Pentingnya Metaverse	9
2.6 Hubungan Blockchain dan Metaverse	10
2.7 Peranan Teknologi Web 3	11
2.8 Perbandingan Penelitian Terdahulu	12
3 Metodologi	21
3.1 Metodologi Penelitian	21
3.2 Framework Riset	21
3.3 Motivasi	22
3.4 Pendekatan	23
Daftar Pustaka	27

Bab 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di tengah masa pandemic COVID-19 yang lalu, metaverse telah memberikan kemampuan untuk keluar dari batasan waktu dan ruang fisik, menggunakan layanan non-tatap muka. Metaverse dapat digunakan dengan sukses oleh E-Learning (E-learning yang dimaksud menunjukkan jenis aplikasi pendidikan dan pembelajaran, yaitu, E-Learning, M-Learning, Blended Learning, Virtual Learning, Distance Learning, dan Online Learning) sebagai solusi untuk mata pelajaran yang bergantung sepenuhnya pada konvergensi dan tidak dapat diajarkan secara online atau dalam pembelajaran jarak jauh, seperti mata kuliah kedokteran dan teknik. Meskipun lingkungan E-Learning memiliki banyak jenis yang berbeda, sistem berbasis metaverse juga dapat digunakan untuk menyediakan lingkungan yang aman dan efisien untuk pendidikan dan bisnis dengan menerapkan teknologi virtual reality dan terus belajar dan berusaha untuk memperluas pengalaman belajar. Akibatnya, dalam metaverse, semua sistem pembelajaran yang dikenal akan bergantung pada lingkungan pembelajaran virtual (VLE). Selain itu, metaverse bukan hanya lingkungan virtual reality (VR), tetapi juga menggabungkan teknologi internet dan web serta extended reality (XR). Terlebih lagi, simulasi adalah bagian penting yang menyediakan cermin dunia fisik atau dunia virtual lengkap untuk dunia fisik. Pengguna dapat secara langsung atau tidak langsung mengalami dan menyimpan. Metaverse berisi atribut pendidikan yang kaya dan sangat cocok dengan pendidikan dalam banyak aspek. Menjelajahi bentuk penerapan Metaverse dalam pendidikan dan implementasi teknisnya memiliki signifikansi teoretis dan praktis yang penting untuk mempromosikan infrastruktur baru pendidikan dan membangun ekologi pendidikan.



Gambar 1.1: Latar Belakang Penelitian

Latar belakang yang mendasari riset ini adalah kurangnya interaksi antara pendidik dan pelajar dalam melaksanakan pembelajaran secara daring yang selama ini dilakukan melalui zoom meeting pada Program Kelas Internasional atau Joint Lecturer antara Perguruan Tinggi Indonesia dengan Perguruan Tinggi Luar Negeri. Metaverse Virtual Classroom menawarkan kelas bagi pendidik dan pelajar di dalam Metaverse. Pembelajaran Virtual menawarkan ruang lingkup yang luas untuk metode yang berpusat pada siswa, menjadikan mereka pembelajar aktif. Setiap orang dapat bergabung dari ruangan mereka sendiri dan pendidik tidak lagi memerlukan infrastruktur fisik, papan tulis, spidol, dan proyektor. Akan tetapi dengan objek 3D Avatar dapat berkomunikasi dan bertukar informasi menggunakan fitur yang telah disediakan. Berdasarkan data yang diunggah oleh World Population Review, kualitas pendidikan Indonesia berada di peringkat 54 dari total 78 negara pada tahun 2021. Sistem pemeringkatan dan kualitas pendidikan Indonesia di tingkat dunia masih jauh dari yang terbaik dan tentunya ini membutuhkan banyak upaya perbaikan. Salah satu komponen yang perlu diubah untuk menuju pendidikan 4.0 adalah mengubah media pembelajaran tradisional menjadi media pembelajaran modern. Saat ini, media pendidikan belum dimanfaatkan secara efektif dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan pendidik tentang teknologi media pendidikan, kurangnya keterampilan dan kreativitas pendidik, kurangnya waktu dalam mendesain media pendidikan, serta kurangnya pelatihan teknologi. Dalam penerapan media pendidikan, tenaga pendidik terkendala keterbatasan keterampilan mengoperasikan media berbasis teknologi[4]. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan potensi pemanfaatan teknologi Metaverse sebagai media pendidikan interaktif dan analisis media berbasis

AR dan Metaverse berbasis VR. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis metaverse yang dapat diterapkan pada media pendidikan siswa sebagai media pendidikan interaktif.

1.2 Batasan dan Tujuan

Berikut adalah beberapa rumusan masalah yang akan menjadi dasar bagi proses penelitian yang melibatkan metaverse yang digunakan dalam bidang pendidikan ini.

- Bagaimana merancang model pembelajaran berbasis Metaverse yang terintegrasi dengan teknologi blockchain?
- Seberapa efektif model pembelajaran tersebut dalam meningkatkan hasil belajar dan pengalaman siswa?
- Apa saja potensi dan tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan model pembelajaran Metaverse dan blockchain di lingkungan pendidikan?

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengembangkan model pembelajaran berbasis Metaverse yang terintegrasi dengan teknologi blockchain.
2. Mengevaluasi efektivitas model pembelajaran tersebut dalam meningkatkan hasil belajar dan pengalaman siswa.
3. Menganalisis potensi dan tantangan dalam mengimplementasikan model pembelajaran Metaverse dan blockchain di lingkungan pendidikan.

1.3 Kontribusi

Berikut adalah beberapa kontribusi yang akan menjadi dasar bagi proses penelitian yang melibatkan metaverse yang digunakan dalam bidang pendidikan ini.

- Metaverse Bagian dari kehidupan : Revitalisasi menjadi langkah penting menjadikan metaverse menjadi bagian pendidikan.
- Metaverse juga sudah menjadi gaya hidup dan kebutuhan saat ini : Kenyataan bahwa metaverse bukan perihai yang asing dalam pendidikan

- Sistem Pendidikan dan pembelajaran : Fleksibilitas merupakan wujud system.
- Desain kurikulum dan pembelajaran : Desain kurikulum yang memungkinkan semua elemen masyarakat bisa berpartisipasi dan meghapus segmentasi, sekat dan keterbatasan.
- Penilaian dan Evaluasi : Menambahkan kemampuan penilaian diri dan komunitas.

Bab 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Metaverse

Istilah "metaverse" berasal dari novel fiksi ilmiah 1992 Snow Crash, sebagai gabungan dari "meta" dan "semesta". Pengembangan metaverse sering dikaitkan dengan kemajuan teknologi realitas virtual karena meningkatnya permintaan akan pencelupan. Minat baru-baru ini dalam pengembangan metaverse dipengaruhi oleh Web3, sebuah konsep untuk iterasi internet yang terdesentralisasi. Web3 dan Metaverse telah digunakan sebagai kata kunci untuk membesar-besarkan kemajuan pengembangan berbagai teknologi dan proyek terkait untuk tujuan hubungan masyarakat. Privasi informasi, kecanduan pengguna, dan keamanan pengguna menjadi perhatian dalam metaverse, yang berasal dari tantangan yang dihadapi industri media sosial dan video game secara keseluruhan. Komponen teknologi metaverse telah dikembangkan dalam video game online. Platform dunia maya tahun 2003 Second Life sering digambarkan sebagai metaverse pertama, karena menggabungkan banyak aspek media sosial ke dalam dunia tiga dimensi yang terus-menerus dengan pengguna yang direpresentasikan sebagai avatar, namun klaim sejarah tentang perkembangan metaverse dimulai segera setelah istilah tersebut berakhir. diciptakan. Proyek awal termasuk Active Worlds dan The Palace. Game populer yang digambarkan sebagai bagian dari metaverse termasuk Habbo Hotel, World of Warcraft, Minecraft, Fortnite, VRChat, dan platform pembuatan game Roblox yang sejak saat itu menggunakan istilah tersebut secara signifikan dalam pemasaran. Dalam wawancara Januari 2022 dengan Wired, pencipta Second Life Philip Rosedale menggambarkan metaverse sebagai Internet tiga dimensi yang dihuni oleh orang-orang yang hidup. Pada 2019, perusahaan jejaring sosial Facebook meluncurkan dunia VR sosial yang disebut Facebook Horizon. Pada tahun 2021, Facebook berganti nama menjadi "Meta Platforms" dan ketuanya Mark Zuckerberg menyatakan komitmen

perusahaan untuk mengembangkan metaverse. Banyak dari teknologi realitas virtual yang diiklankan oleh Meta Platforms tetap dikembangkan. Whistleblower Facebook Frances Haugen mengkritik langkah tersebut, menambahkan bahwa Meta Platforms terus fokus pada proyek yang berorientasi pada pertumbuhan sebagian besar dilakukan untuk merugikan memastikan keamanan pada platform mereka. Platform Meta juga menghadapi kritik keamanan pengguna terkait Horizon Worlds karena pelecehan seksual yang terjadi di platform. Pada tahun 2021, Meta merugi lebih dari 10 miliar di departemen pengembangan metaverse-nya, dengan Mark Zuckerberg mengatakan dia memperkirakan kerugian operasional akan "meningkat secara berarti".

2.2 Pengertian Augmented Reality

Augmented reality (AR) adalah pengalaman interaktif dari lingkungan dunia nyata di mana objek yang berada di dunia nyata ditingkatkan oleh informasi perseptual yang dihasilkan komputer, kadang-kadang di berbagai modalitas sensorik, termasuk visual, auditori, haptik, somatosensori, dan penciuman. AR dapat didefinisikan sebagai sistem yang menggabungkan tiga fitur dasar: kombinasi dunia nyata dan dunia maya, interaksi waktu nyata, dan registrasi 3D yang akurat dari objek virtual dan nyata. Informasi sensorik yang dilapis dapat bersifat konstruktif (yaitu tambahan terhadap lingkungan alam), atau destruktif (yaitu menutupi lingkungan alam). Pengalaman ini terjalin mulus dengan dunia fisik sehingga dianggap sebagai aspek imersif dari lingkungan nyata. Dengan cara ini, augmented reality mengubah satu ' persepsi berkelanjutan tentang lingkungan dunia nyata, sedangkan realitas virtual sepenuhnya menggantikan lingkungan dunia nyata pengguna dengan yang disimulasikan. Augmented reality terkait dengan dua istilah yang sebagian besar identik: realitas campuran dan realitas yang dimediasi komputer. Augmented reality digunakan untuk meningkatkan lingkungan atau situasi alami dan menawarkan pengalaman yang diperkaya secara perseptual. Dengan bantuan teknologi AR canggih (misalnya menambahkan visi komputer, memasukkan kamera AR ke dalam aplikasi smartphone dan pengenalan objek) informasi tentang dunia nyata pengguna menjadi interaktif dan dimanipulasi secara digital. Informasi tentang lingkungan dan objeknya terhampar di dunia nyata. Informasi ini bisa virtual. Augmented Reality adalah setiap pengalaman yang dibuat-buat dan yang menambah realitas yang sudah ada atau nyata, misalnya melihat informasi lain yang dirasakan atau diukur secara nyata seperti gelombang radio elektromagnetik yang dihamparkan dalam keselarasan yang tepat dengan tempat mereka sebenarnya berada di ruang angkasa. Teknik augmentasi biasanya dilakukan secara real time dan dalam konteks semantik dengan

elemen lingkungan.

2.3 Pengertian Realitas Virtual

Dalam realitas virtual (VR), persepsi pengguna tentang realitas sepenuhnya didasarkan pada informasi virtual. Dalam augmented reality (AR), pengguna diberikan informasi tambahan yang dihasilkan komputer dalam data yang dikumpulkan dari kehidupan nyata yang meningkatkan persepsi mereka tentang realitas. Misalnya, dalam arsitektur, VR dapat digunakan untuk membuat simulasi walk-through bagian dalam gedung baru; dan AR dapat digunakan untuk menunjukkan struktur dan sistem bangunan yang sangat dipaksakan pada tampilan kehidupan nyata. Contoh lain adalah melalui penggunaan aplikasi utilitas. Beberapa aplikasi AR, seperti Augment, memungkinkan pengguna untuk menerapkan objek digital ke dalam lingkungan nyata, memungkinkan bisnis menggunakan perangkat augmented reality sebagai cara untuk melihat pratinjau produk mereka di dunia nyata. Augmented reality (AR) berbeda dengan virtual reality (VR) dalam arti bahwa di AR bagian dari lingkungan sekitar adalah 'nyata' dan hanya menambahkan lapisan objek virtual ke lingkungan nyata. Di sisi lain, di VR lingkungan sekitarnya benar-benar virtual dan dibuat oleh komputer.

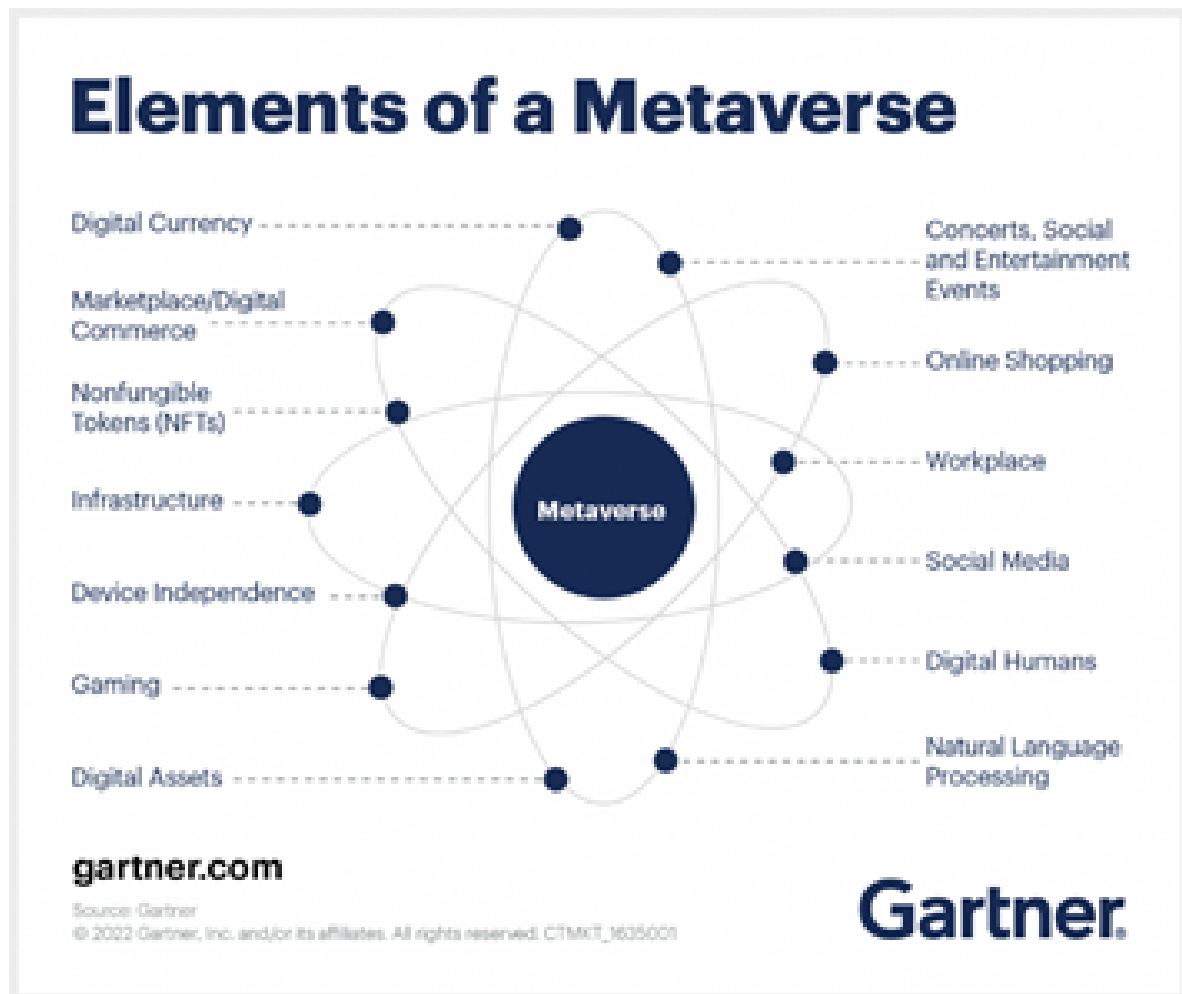
2.4 Elemen Metaverse

Metaverse adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan dunia virtual yang luas dan terhubung yang mencakup berbagai jenis pengalaman digital, interaksi sosial, dan konten multimedia. Berikut adalah beberapa elemen yang umumnya dikaitkan dengan konsep metaverse:

- **Dunia Virtual:** Metaverse mencakup dunia virtual yang dapat diakses oleh pengguna melalui perangkat komputer atau perangkat realitas virtual (VR). Dunia virtual ini dapat mencakup berbagai jenis lingkungan, mulai dari kota-kota digital, lahan pertanian, hingga dunia fantasi yang imajinatif. Pengguna dapat menjelajahi dan berinteraksi dengan dunia ini menggunakan avatar atau representasi digital dari diri mereka sendiri.
- **Avatar:** Avatar adalah representasi digital dari pengguna dalam metaverse. Pengguna dapat membuat dan mengatur avatar mereka dengan berbagai cara, termasuk penyesuaian penampilan dan karakteristik unik. Avatar ini mewakili peng-

guna dalam lingkungan metaverse dan memungkinkan mereka untuk berinteraksi dengan pengguna lain dan objek di sekitarnya.

- **Identitas Digital:** Identitas digital adalah elemen penting dalam metaverse. Ini mencakup informasi dan atribut yang terkait dengan pengguna, seperti nama, umur, minat, dan sejarah aktivitas. Identitas digital memungkinkan pengguna untuk membangun reputasi dan jaringan sosial dalam metaverse, serta memfasilitasi interaksi dan transaksi dengan pengguna lain.
- **Aset Digital:** Aset digital adalah objek atau barang virtual yang dimiliki oleh pengguna dalam metaverse. Ini bisa berupa mata uang virtual, properti virtual, kendaraan, pakaian, senjata, atau bahkan karya seni digital. Aset digital dapat diperoleh, dibeli, dan diperdagangkan di dalam metaverse, memberikan pengguna kebebasan untuk mengatur dan mengelola kekayaan virtual mereka.
- **Interaksi Sosial:** Metaverse menekankan interaksi sosial antara pengguna. Pengguna dapat bertemu, berkomunikasi, dan berinteraksi dengan pengguna lain melalui pengalaman berbasis teks, suara, atau video. Interaksi sosial ini dapat terjadi dalam berbagai konteks, seperti pertemuan teman, kolaborasi dalam permainan, atau bahkan konser virtual.
- **Ekonomi Digital:** Metaverse sering memiliki sistem ekonomi digital di mana pengguna dapat melakukan transaksi, membeli, dan menjual aset digital. Sistem ini bisa didasarkan pada mata uang virtual yang dapat digunakan untuk membeli barang dan layanan dalam metaverse, atau menggunakan aset digital yang dapat ditukar dengan mata uang dunia nyata. Metaverse juga dapat mencakup pasar terdesentralisasi di mana pengguna dapat berpartisipasi dalam perdagangan aset digital.
- **Konten dan Hiburan:** Metaverse menyediakan beragam konten dan hiburan bagi pengguna. Hal ini dapat mencakup permainan, film, acara langsung, konser, pameran seni, dan banyak lagi. Pengguna dapat menghadiri acara virtual, mengonsumsi konten multimedia, atau bahkan berpartisipasi dalam pembuatan konten dengan berkolaborasi dengan pengguna lain.
- **Teknologi dan Infrastruktur:** Metaverse memanfaatkan teknologi terkini seperti realitas virtual (VR), realitas augmentasi (AR), kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), dan blockchain. Teknologi ini memungkinkan pengalaman



Gambar 2.1: Elemen Metaverse

yang lebih mendalam, kecerdasan buatan yang ditingkatkan, dan infrastruktur terdesentralisasi yang aman.

2.5 Pentingnya Metaverse

Ada banyak manfaat yang dirasakan dengan Metaverse. Sebagian besar didorong oleh perusahaan teknologi yang secara taktis mengklaim sebagai perusahaan Metaverse. Demikian pula, Metaverse menciptakan untuk meningkatkan atau menambah realitas digital dan fisik orang misalnya :

- Membeli pakaian dan perlengkapan untuk avatar online
- Bisnis tanah digital dan membangun rumah virtual

- Ambil bagian dalam pengalaman sosial virtual
- Supermarket berjalan di mal virtual melalui perdagangan imersif
- Dengan ruang kelas virtual untuk mempraktikkan pembelajaran imersif
- Membeli seni digital, barang pecah belah, dan aset (NFT)
- Berjejaring dengan manusia digital untuk menjalin koneksi bisnis

2.6 Hubungan Blockchain dan Metaverse

Blockchain dan metaverse adalah dua konsep yang dapat saling terkait dalam beberapa cara. Berikut adalah beberapa kaitan antara keduanya:

1. Penyimpanan Data: Blockchain adalah teknologi yang digunakan untuk menyimpan data secara terdesentralisasi dan aman. Metaverse, di sisi lain, adalah dunia virtual yang mencakup berbagai jenis data seperti identitas digital, aset digital, dan konten lainnya. Blockchain dapat digunakan sebagai infrastruktur yang mendasari untuk menyimpan data-data ini dalam metaverse, memberikan keamanan dan transparansi yang diperlukan.
2. Identitas Digital: Dalam metaverse, identitas digital menjadi penting karena pengguna ingin membangun dan mengelola avatar mereka serta aset digital yang terkait. Blockchain dapat digunakan untuk memverifikasi dan mengelola identitas digital pengguna dengan aman. Dengan menggunakan blockchain, pengguna dapat memiliki kontrol penuh atas identitas digital mereka dan dapat memverifikasinya tanpa bergantung pada otoritas sentral.
3. Aset Digital: Metaverse melibatkan perdagangan dan kepemilikan aset digital seperti mata uang virtual, properti dalam permainan, seni digital, dan lainnya. Blockchain dapat digunakan untuk mencatat kepemilikan, transaksi, dan sejarah aset-aset ini dengan cara yang aman dan tak terubah. Dengan adanya blockchain, dapat dibangun pasar terdesentralisasi di dalam metaverse yang memfasilitasi perdagangan aset digital secara langsung antara pengguna.
4. Keamanan dan Transaksi: Blockchain menawarkan keamanan tingkat tinggi dan keandalan dalam transaksi. Dalam metaverse, transaksi sering terjadi dalam bentuk pembelian aset digital atau layanan virtual. Dengan menggunakan blockchain, transaksi tersebut dapat diproses dengan aman dan terverifikasi tanpa perlu

keterlibatan pihak ketiga. Ini membantu mencegah penipuan dan memberikan kepercayaan kepada pengguna dalam berinteraksi di dalam metaverse.

5. Interoperabilitas: Metaverse terdiri dari berbagai platform dan aplikasi yang berbeda. Blockchain dapat berperan dalam memungkinkan interoperabilitas antara platform-platform ini dengan menciptakan protokol yang dapat digunakan untuk transfer aset dan data antara mereka. Dengan adanya blockchain, pengguna dapat dengan mudah memindahkan aset digital mereka dari satu platform metaverse ke platform lainnya tanpa hambatan.

2.7 Peranan Teknologi Web 3

Web3, mengacu pada konsep perkembangan internet masa depan yang didasarkan pada blockchain, kriptografi, dan teknologi desentralisasi. Teknologi Web 3 memiliki hubungan yang erat dengan blockchain dan metaverse:

1. Blockchain:

- Blockchain merupakan salah satu komponen kunci dari teknologi Web 3.
- Blockchain menyediakan dasar untuk desentralisasi, transparansi, dan kepemilikan aset digital yang menjadi prinsip-prinsip utama Web 3.
- Aplikasi berbasis blockchain, seperti cryptocurrency dan smart contract, merupakan elemen penting dalam membangun ekosistem Web 3.

2. Metaverse:

- Metaverse, sebagai konsep dunia virtual yang terkoneksi, dianggap sebagai perwujudan masa depan internet yang sejalan dengan visi Web 3.
- Teknologi Web 3, seperti blockchain, cryptocurrency, dan NFT, berperan penting dalam membangun infrastruktur dan ekonomi digital di dalam metaverse.
- Konsep kepemilikan aset digital, interoperabilitas, dan transparansi yang ditawarkan Web 3 sangat relevan dengan pengembangan metaverse.
- Metaverse dapat menjadi platform yang ideal untuk menerapkan prinsip-prinsip Web 3, seperti desentralisasi dan ekonomi berbasis token.

2.8 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Adapun perbandingan penelitian sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1: Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Judul Artikel	Penulis	Nama Jurnal	Ringkasan
1	Navigating The Metaverse: Exploring Its Pedagogical Affordances in Language Learning	Finita Dewi	14th Annual International Symposium of Foreign Language Learning, 2024	Penelitian ini bertujuan untuk menavigasi potensi Metaverse dengan mengeksplorasi kemampuan pedagogisnya dalam memfasilitasi pembelajar bahasa, melihat strategi pendidik dalam merancang pembelajaran untuk pengalaman pembelajaran bahasa yang mendalam dan menggambarkan manfaat dan tantangan yang dirasakan dari pembelajaran bahasa dalam ruang Metaverse dari perspektif siswa.
2	Immersive Learning Design in the Metaverse: A Theoretical Literature Review Synthesis [Mystakidis and Lympouridis, 2024]	Stylianos Mystakidis, Vangelis Lympouridis	2024	Di bidang pendidikan tinggi, beberapa universitas membangun kampus kembar digital sebagai langkah pertama dalam memanfaatkan teknologi dan memahami apa yang mungkin terjadi. Iklan ini menyajikan tiga pendekatan strategis untuk desain pembelajaran imersif yang efektif di Metaverse. Penelitian ini juga menganalisis kerangka instruksional, model dan taksonomi dengan dukungan teknologi XR.

3	Research on the Effectiveness of Metaverse Based Learning in Business Courses: A Systematic Review [Cai, 2024]	Chi Cai	Journal of Education and Educational Research ISSN: 2957-9465 Vol. 7, No. 2, 2024	Eksplorasi sistematis literatur menghasilkan 14 artikel. Tinjauan artikel ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi Metaverse dalam pendidikan bisnis menawarkan peningkatan dalam pengalaman belajar siswa dan keterampilan praktis. Selain itu, sebagian besar siswa menunjukkan hal yang positif sikap terhadap pendekatan pendidikan ini. Namun masih ada beberapa tantangan yang tidak dapat diabaikan.
4	Educational applications of metaverse: possibilities and limitations [Kye et al., 2021]	Bokyung Kye, Nara Han, Eunji Kim, Yeon-jeong Park, Soyoung Jo	J Educ Eval Health Prof 2021	Metaverse memiliki potensi tak terbatas sebagai ruang komunikasi sosial baru. Masa depan berikutnya tugas-tugas yang disarankan untuk penggunaan metaverse dalam bidang pendidikan: pertama, guru harus menganalisis dengan cermat bagaimana siswa memahaminya metaverse; kedua, guru harus merancang kelas bagi siswa untuk memecahkan masalah atau melaksanakan proyek secara kooperatif dan kreatif; ketiga, platform metaverse pendidikan harus dikembangkan untuk mencegah penyalahgunaan data siswa.

5	Virtual Worlds for Learning in Metaverse: A Narrative Review [Damaševičius and Sidlekienski, 2024]	Robertas Damasevicius and Tatjana Sidlekienski	Sustainability 2024	Hasil utama dari penelitian ini bersifat komprehensif eksplorasi berbagai jenis dunia virtual Dunia Petualangan, Dunia Simulasi, Dunia Kreatif, Role Playing World, dan Collaborative World di bidang pendidikan, menunjukkan potensi signifikannya untuk meningkatkan pengalaman dan hasil belajar melalui lingkungan yang imersif dan interaktif menumbuhkan pemikiran kritis, kreativitas, komunikasi, dan keterampilan kolaborasi.
6	Metaverse and Blockchain in Education for collaborative Product-Service System (PSS) Design towards University 5.0 [Mourtzis et al., 2023]	Dimitris Mourtzisa, John Angelopoulos, Nikos Panopoulos	Procedia CIRP 119 (2023) Published by Elsevier B.V.	Pembelajaran online telah menjadi arus utama, dan Pendidikan terutama berfokus pada hal tersebut integrasi teknologi imersif ke dalam kurikulum akademik untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami. Jadi, Metaverse adalah salah satunya titik fokus bagi pendidik untuk membuat ruang kelas virtual 3D. Selain itu, menjelang Industri 5.0, sejumlah besar data pribadi akan hilang terus diunggah ke Cloud. Oleh karena itu, Blockchain diperlukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan online dengan meningkatkan akreditasi proses, termasuk masalah keamanan dan skalabilitas.

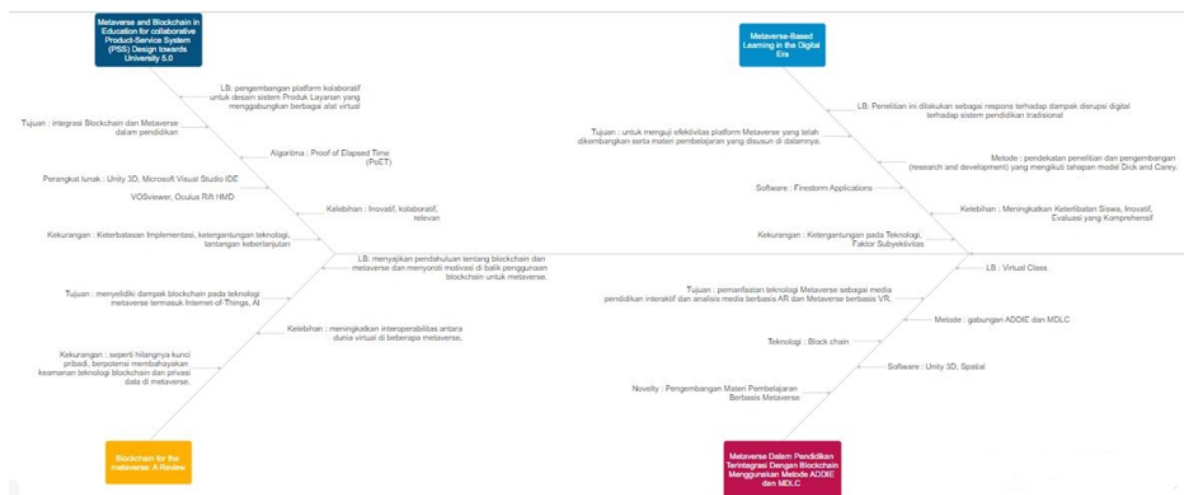
7	Blockchain Meets Metaverse and Digital Asset Management: A Comprehensive Survey[Truong et al., 2023]	Vu Tuan Truong, Long Bao Le, And Dusit Niyato	Publication 14 March 2023, IEEE	Blockchain adalah salah satu teknologi penting yang dapat merevolusi metaverse masyarakat virtual yang terdesentralisasi dan demokratis dengan sistem ekonomi dan pemerintahannya sendiri. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan survei komprehensif tentang hal itu memperjelas peran blockchain di metaverse termasuk analisis mendalam tentang manajemen aset digital.
8	Empowering Metaverse Through Machine Learning and Blockchain Technology: A Study on Machine Learning, Blockchain, and Their Combination to Enhance Metaverse [Ghantous and Fakhri, 2022]	N. Ghantous, B.Sc., and C. Fakhry, DIT	Sci. Prepr., July, 2022	Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan strategi untuk mengatasi masalah keamanan dan kemudahan penggunaan aplikasi Metaverse dengan menggabungkan teknologi Blockchain Konsep Pembelajaran Mesin seperti Regresi Linier, Jaringan Syaraf Tiruan, Pembelajaran Mendalam, dan Sistem Rekomendasi. Blockchain di Metaverse dunia melalui Regresi Linier dan Jaringan Syaraf Tiruan. Usulan strategi kedua adalah menciptakan Sistem Rekomendasi Pemfilteran Berbasis Konten dari aset Blockchain untuk dibeli oleh pengguna Metaverse.

9	MetaChain: A Novel Blockchain-based Framework for Metaverse Applications [Nguyen et al., 2022]	Cong T. Nguyen, Dinh Thai Hoang, Diep N. Nguyen and Eryk Dutkiewicz	IEEE Veh. Technol. Conf., vol. 2022-June, 2022	Khususnya dengan memanfaatkan smart mekanisme kontrak, MetaChain dapat mengelola dan mengotomatisasi secara efektif interaksi kompleks antara Penyedia Layanan Metaverse (MSP) dan pengguna Metaverse (MU).
10	Roles of Blockchain in the Metaverse: Concepts, Taxonomy, Recent Advances, Enabling Technologies, and Open Research Issues [Elsadig et al., 2024]	Muna Elsadig Manal Abdullah, Ashraf Osman Ibrahim And Anas Waleed Abulfaraj	Publication 19 February 2024 IEEE	Platform Metaverse menawarkan pengalaman 3D yang imersif melalui realitas virtual, buatan intelijen, dan teknologi blockchain. Mengintegrasikan blockchain ke dalam promosi Metaverse pembentukan ekosistem bersama dan menyediakan pelacakan aset digital, perlindungan privasi, dan keamanan di dalamnya lingkungan virtual dan fisik. Penelitian ini mengeksplorasi peran blockchain dalam menciptakan dan mengelola platform Metaverse.

11	Blockchain for the metaverse: A Review [Huynh-The et al., 2023]	Thien Huynh, Thippa Reddy Gadekallu, Weizheng Wangd, Gokul Yenduri, Pasika Ranaweera, Quoc Viet Pham, Daniel Benevides da Costa, Madhusanka Liyanage	Future Generation Computer Systems 143, 2023	Dalam hal ini, blockchain adalah solusi yang menjanjikan karena fitur-fiturnya yang berbeda desentralisasi, kekekalan, dan transparansi. Untuk lebih memahami peran blockchain dalam metaverse, kami bertujuan untuk memberikan survei ekstensif tentang penerapan blockchain untuk metaverse. Selanjutnya, peneliti membahas secara ekstensif metode berbasis blockchain metaverse dari perspektif teknis, seperti akuisisi data, penyimpanan data, berbagi data, data interoperabilitas, dan pelestarian privasi data.
12	Metaverse-powered basic sciences medical education: bridging the gaps for lower middle-income countries [Zaidi et al., 2024]	Syeda Samnita Batool Zaidi, Umer Adnan, Kadriye O. Lewis	Annals of Medicine 2024, VOL. 56, NO. 1, 2356637	Desain pembelajaran berbasis metaverse dapat dengan mudah menggabungkan berbagai teori pembelajaran, model desain instruksional, dan/atau kerangka konseptual, termasuk konstruktivisme, itu Model ADDIE, desain universal, dan minimalis. Membuka potensi penuh VR dan AR dalam pendidikan kedokteran ilmu dasar untuk LMIC perguruan tinggi memerlukan sinergi kolaboratif antara pendidik, pengambil kebijakan, dan teknologi pengembangan, dengan penekanan penting pada akses yang adil dan alokasi sumber daya.

13	Metaverse-Based Learning in the Digital Era [Jusuf et al., 2023]	Heni Jusuf, Lucia Sri Istiyowati, Muh Fauzi, Maria Magdalena, R. Eko Indrajit	Jurnal Teknologi Pendidikan, Desember 2023, 25 (3), 334-346	Banyak aplikasi telah diciptakan untuk melakukan pembelajaran online lebih mudah. Metaverse telah ada sejak tahun 2010, namun karena pandemi, penggunaan metaverse dalam pembelajaran kembali digunakan seiring dengan perkembangan Realitas virtual, realitas yang diperluas, dan teknologi realitas tertambah. Metode yang digunakan untuk merancang pembelajaran berbasis metaverse adalah dengan menggunakan model penelitian dan pengembangan ADDIE saat belajar pengembangannya mengikuti tahapan model Dick dan Carey.
14	Penerapan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada Augmented Reality Book Berbasis Android [Agus Kurniasari et al., 2023]	Arvita Agus Kurniasari, Trismayanti Dwi Puspitasari, dan Argista Dwi Septya	ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika, 2023	Teknologi augmented reality dapat memasukkan data ke dalam dunia maya dan menampilkan di dunia nyata. Teknologi AR memfasilitasi pembuatan objek bergerak 3D. Ini memberikan konteks untuk memasukkan perangkat pembelajaran dan pengenalan asal-usul daerah Indonesia ke dalam buku bertema cerita rakyat Suro dan Boyo. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), dengan audiens utama adalah anak-anak usia Taman Kanak-Kanak (TK), dan tingkat penerimaan aplikasi telah ditetapkan sebesar 70 persen.

15	Benefits of Meta-verse Application in Education A Systematic Review [Flores-Castañeda et al., 2024]	Rosalynn Ornela Flores Castaneda, Sandro Olacotera, Orlando Iparraguirre Villanueva	iJEP 2192-4880 Vol. 14 No. 1 (2024)	eISSN:	Analisis tersebut mengidentifikasi 14 teknologi baru: kecerdasan buatan, komputasi awan, data besar, Internet of Things, blockchain, augmented reality, diperluas realitas, realitas virtual, 5G, EON-XR, kembar digital, realitas virtual 3D, dan virtual imersif realitas. Teknologi ini menawarkan immersion (simulasi dunia nyata di dunia maya), interaktivitas (interaksi dengan orang yang berbeda), peningkatan lingkungan pendidikan (penyajian konten yang inovatif), dan motivasi belajar (menarik perhatian).
16	Using the ADDIE Model to Design Second Life Activities for Online Learners [Kwei wang and Yin Hsu, 2019]	Shiang Kwei Wang and Hui Yin Hsu	IEEE Access, vol. 12, January 2024		Teknologi adalah alat yang digunakan manusia dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pengajaran; di dalam banyak contoh lainnya, teknologi menciptakan gangguan kontraproduktif atau gagal meningkatkan hasil belajar.



Gambar 2.2: State Of The Art

Bab 3

Metodologi

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan gabungan ADDIE dan MDLC. Tahap-tahap seperti urutan dalam metode sebagai berikut :



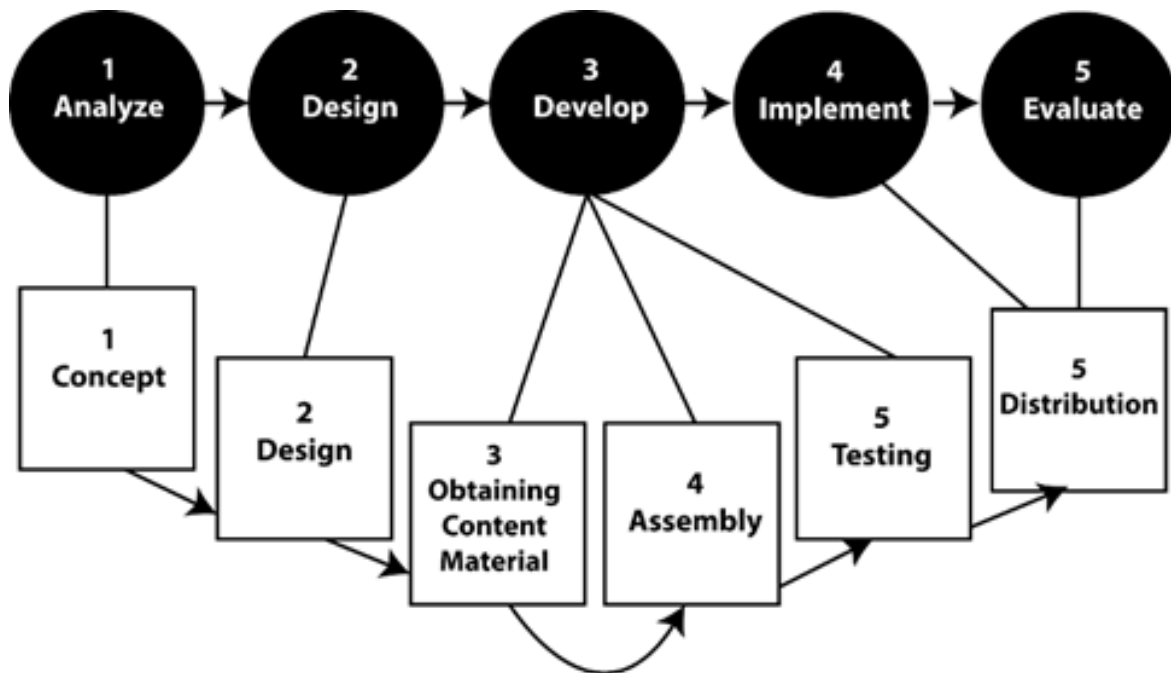
Gambar 3.1: Metode ADDIE

- ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate
- MDLC terdiri dari 6 tahap yaitu Concept, Design, Obtaining Content Material, Assembly, Testing, Distribution

Gabungan kedua metode seperti berikut :

3.2 Framework Riset

Penelitian ini memenuhi persyaratan pendidikan berbasis metaverse dan menyelidiki kegunaan pendidikannya. Metode penelitian campuran digunakan untuk membuat sistem pendukung untuk kelas menggunakan Metaverse, serta desain instruksional menggunakan Metaverse. Menurut temuan, Metaverse akan cocok untuk digunakan sebagai alat penyampaian pelengkap dan untuk pembelajaran yang berpusat pada siswa, termasuk

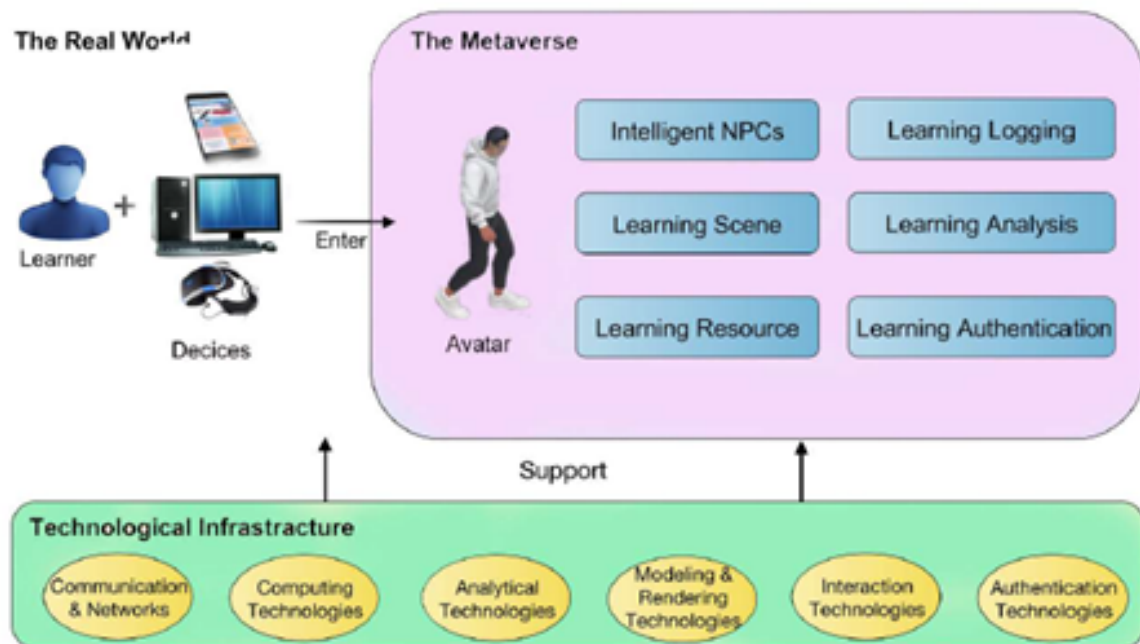


Gambar 3.2: Metode ADDIE dan MDLC

kurikulum dan informasi tentang strategi belajar mengajar. Saya melakukan penelitian ini tentang penerapan lapangan Metaverse dalam pendidikan dengan meningkatkan kesadaran dan permintaan akan pendidikan menggunakan Metaverse, serta mengidentifikasi implikasi untuk rencana aksi dan arah masa depan untuk penggunaannya dalam pendidikan. Studi ini penting karena menemukan implikasi untuk metaverse dalam pendidikan, seperti penerapan metaverse ke bidang pendidikan, serta langkah-langkah praktis dan arahan untuk metaverse. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki penggunaan metaverse di masa depan dalam pendidikan dan untuk menyelidiki pendidikan berbasis metaverse sebagai media pendidikan. 5.0. Sampel dan Pengumpulan Data Sampel penelitian adalah sama dalam pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif, dan ketika membandingkan atau menginterpretasikan data kuantitatif dan kualitatif tentang dunia metaverse, dunia metaverse sering ditolak sebagai teknologi yang belum siap untuk akademisi yang serius.

3.3 Motivasi

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan penelitian kepustakaan. Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk memberikan gambaran, menjelaskan, dan menjelaskan secara rinci



Gambar 3.3: Framework Metaverse

masalah yang diteliti dengan mempelajari sebanyak mungkin tentang suatu peristiwa atau objek yang diteliti. Desain penelitian deskriptif kualitatif dipilih untuk mendeskripsikan potensi berbagai aspek positif dan negatif dari teknologi Metaverse yang mengadaptasi Augmented Reality dan Virtual Reality sebagai media pendidikan interaktif, serta menganalisis penerapan media Metaverse dari perspektif desain. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode penelitian kepustakaan, dimana metode ini merupakan metode penelitian deskriptif dengan mengumpulkan dan menganalisis data dari jurnal atau artikel yang berkaitan dengan masalah atau objek yang diteliti.

3.4 Pendekatan

Langkah pertama, peneliti mengumpulkan data melalui dokumen tertulis, gambar, hingga dokumen elektronik terkait Metaverse dan media pendidikan di Indonesia. Sumber artikel, jurnal ilmiah, dan berita terkini menjadi bahan observasi dan analisis konsep Metaverse berbasis teknologi AR dan VR sebagai media edukasi interaktif terkini. Selanjutnya penelitian ini akan menganalisis contoh penerapan AR dan VR sebagai media edukasi yang selanjutnya dapat dijadikan bahan untuk menganalisis peran desainer dalam menyambut media baru Metaverse. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik Miles and Huberman Analysis Interactive Model. Miles dan Huberman



Gambar 3.4: Metode Analisis Model Interaktif Miles dan Huberman

memberikan gambaran bahwa analisis terdiri dari tiga alur kegiatan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi.

Pada tahap reduksi data, sumber data dari jurnal, artikel, dokumen tertulis, dokumen elektrik, dan sumber lainnya akan dipilih dan dirangkum. Rangkuman data tentang penggunaan Metaverse dan pengembangan media edukasi digunakan sebagai bahan dalam proses penyajian data. Dalam proses reduksi data, penulis memilih data pokok dan memfokuskan pada data yang penting, kemudian dicari tema dan polanya. Data yang telah dirangkum menghasilkan gambaran tentang objek penelitian, sehingga pengumpulan data selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih mudah. Tahap selanjutnya adalah penyajian data. Informasi dan data disajikan untuk mendukung

tahap penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh akan dianalisis berdasarkan pemahaman yang diperoleh sesuai dengan fakta dan tanpa adanya rekayasa atau percobaan. Semua informasi yang diperoleh akan dipadukan sehingga fenomena atau objek penelitian dapat dilihat secara langsung kedalamannya untuk sampai pada suatu kesimpulan. Kemudian konsep Metaverse dalam pendidikan, penerapan konsep Metaverse sebagai media pendidikan, pro dan kontra teknologi Metaverse, Permasalahan penggunaan media pendidikan di Indonesia akan dirangkum dan dipaparkan kembali. Tahap terakhir dalam metode Miles and Huberman Analysis Interactive Model adalah penarikan kesimpulan atau verifikasi. Setelah melalui proses pengumpulan data, penulis mulai mencari pengertian Metaverse, perkembangan implementasi Metaverse, perkembangan media pendidikan, kendala dan permasalahan media pendidikan di Indonesia, hingga mengkaji penelitian atau penelitian penggunaan teknologi digital khususnya Augmented Reality dan Virtual Reality melalui berbagai situs dan jurnal. Langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan tentang potensi Metaverse sebagai media pendidikan interaktif. Adaptasi Metaverse Bagian Pendidikan : Rancangan belajar transdisiplin, pertemuan sinkron dan asinkron dengan teknologi virtual.



Gambar 3.5: Rancangan Virtual Classroom metaverse

Bibliografi

- [Agus Kurniasari et al., 2023] Agus Kurniasari, A., Trismayanti Dwi Puspitasari, and Argista Dwi Septya Mutiara (2023). Penerapan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada a Magical Augmented Reality Book Berbasis Android. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 17(1):19–32.
- [Cai, 2024] Cai, C. (2024). Research on the Effectiveness of Metaverse-Based Learning in Business Courses: A Systematic Review. *Journal of Education and Educational Research*, 7(2):251–257.
- [Damaševičius and Sidekerskiene, 2024] Damaševičius, R. and Sidekerskiene, T. (2024). Virtual Worlds for Learning in Metaverse: A Narrative Review. *Sustainability (Switzerland)*, 16(5):1–41.
- [Elsadig et al., 2024] Elsadig, M., Alohal, M. A., Ibrahim, A. O., and Abulfaraj, A. W. (2024). Roles of Blockchain in the Metaverse: Concepts, Taxonomy, Recent Advances, Enabling Technologies, and Open Research Issues. *IEEE Access*, 12(January):38410–38435.
- [Flores-Castañeda et al., 2024] Flores-Castañeda, R. O., Olaya-Cotera, S., and Iparraguirre-Villanueva, O. (2024). Benefits of Metaverse Application in Education: A Systematic Review. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 14(1):61–81.
- [Ghantous and Fakhri, 2022] Ghantous, N. and Fakhri, C. (2022). ... Metaverse Through Machine Learning and Blockchain Technology: A Study on Machine Learning, Blockchain, and Their Combination to Enhance Metaverse. *ScienceOpen Preprints*, (July).
- [Huynh-The et al., 2023] Huynh-The, T., Gadekallu, T. R., Wang, W., Yenduri, G., Ranaweera, P., Pham, Q. V., da Costa, D. B., and Liyanage, M. (2023). Blockchain for the metaverse: A Review. *Future Generation Computer Systems*, 143:401–419.

- [Jusuf et al., 2023] Jusuf, H., Lucia Sri Istiyowati, Muh Fauzi, Maria Magdalena, and R. Eko Indrajit (2023). Metaverse-Based Learning in the Digital Era. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(3):334–346.
- [Kwei wang and Yin Hsu, 2019] Kwei wang, S. and Yin Hsu, H. (2019). Using the ADDIE Model to Design Second Life Activities for Online Learners. *TechTrends*, 53(6):76–81.
- [Kye et al., 2021] Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., and Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: Possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18:1–13.
- [Mourtzis et al., 2023] Mourtzis, D., Angelopoulos, J., and Panopoulos, N. (2023). Metaverse and Blockchain in Education for collaborative Product-Service System (PSS) Design towards University 5.0. *Procedia CIRP*, 119:456–461.
- [Mystakidis and Lympouridis, 2024] Mystakidis, S. and Lympouridis, V. (2024). Immersive Learning Design in the Metaverse: A Theoretical Literature Review Synthesis. (May):55–71.
- [Nguyen et al., 2022] Nguyen, C. T., Hoang, D. T., Nguyen, D. N., and Dutkiewicz, E. (2022). MetaChain: A Novel Blockchain-based Framework for Metaverse Applications. *IEEE Vehicular Technology Conference*, 2022-June.
- [Truong et al., 2023] Truong, V. T., Le, L., and Niyato, D. (2023). Blockchain Meets Metaverse and Digital Asset Management: A Comprehensive Survey. *IEEE Access*, 11(March):26258–26288.
- [Zaidi et al., 2024] Zaidi, S. S. B., Adnan, U., Lewis, K. O., and Fatima, S. S. (2024). Metaverse-powered basic sciences medical education: bridging the gaps for lower middle-income countries. *Annals of Medicine*, 56(1).