

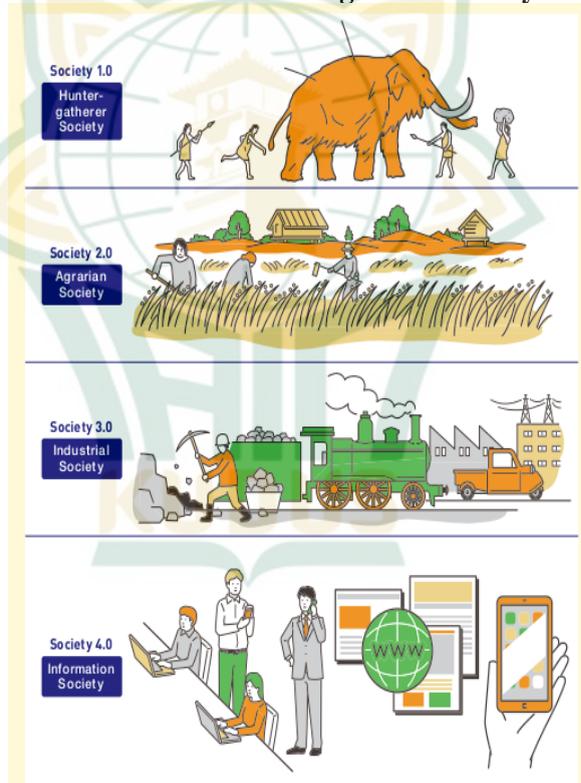
BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

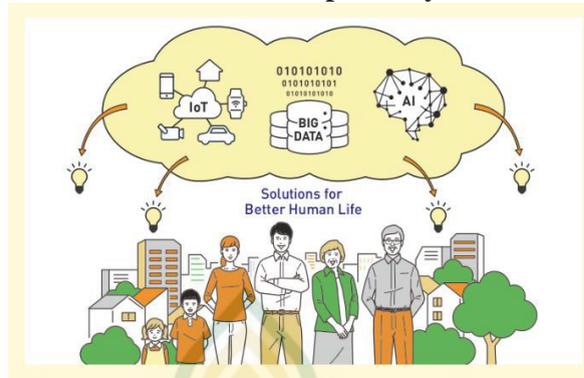
1. Perkembangan Society 5.0

Dalam konteks sejarah, *Society 5.0* muncul sebagai sebuah konsep yang dikemukakan oleh federasi bisnis Jepang, Keidanren. Masahide Okamoto lebih lanjut menjelaskan bahwa *Society 5.0* merepresentasikan perkembangan evolusioner masyarakat, dimulai dari periode yang ditandai dengan pola berburu (*Society 1.0*), berkembang melalui era pertanian (*Society 2.0*), industri (*Society 3.0*), dan informasi (*Society 4.0*).¹

Gambar 2. 1 Perkembangan Era Society



¹ Dimas Setiawan dan Mei Lenawati, “Peran dan Strategi Perguruan Tinggi dalam Menghadapi Era Society 5.0,” *RESEARCH: Computer, Information System & Technology Management* 3, no. 1 (2020): 1.

Gambar 2. 2 Konsep Society 5.0

Dengan mengacu pada gambaran pada Gambar 2 dan pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa *Society 5.0* adalah kerangka kerja konseptual yang dirancang untuk mendorong terciptanya masyarakat yang sangat cerdas. Masyarakat ini ditandai dengan pemanfaatan *Internet of Things (IoT)*, *Big Data*, dan *Artificial Intelligence (AI)* secara proaktif untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat.²

Gambar 2. 3 Implementasi society 5.0

Gambar 3 memberikan gambaran ilustrasi tentang implementasi *Society 5.0* di Jepang. Hal ini mencakup berbagai inovasi teknologi, seperti teknologi drone untuk pengiriman barang, sistem perawatan medis terintegrasi, kendaraan otonom yang memfasilitasi transportasi tanpa awak, serta optimalisasi

² Setiawan dan Lenawati, "Peran dan Strategi Perguruan Tinggi dalam Menghadapi Era Society 5.0."

robot dan sensor untuk sistem inspeksi dan pemeliharaan infrastruktur.³

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut definisi yang diberikan oleh Kamus Besar Bahasa Indonesia, media dapat digambarkan sebagai alat komunikasi atau perantara yang memfasilitasi interaksi antara dua pihak. Secara lebih spesifik, dalam konteks pendidikan, media mengacu pada alat dan bahan yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran mencakup segala sesuatu yang berfungsi sebagai penyalur pesan dari pengirim ke penerima, dengan tujuan untuk menarik pikiran, emosi, perhatian, minat, dan kemauan siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi secara efektif.⁴ Dalam ranah pengajaran dan pembelajaran, media sering diartikan sebagai alat-alat grafis atau elektronik yang digunakan untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.⁵

Menurut pandangan Gerlach dan Ely, sebagaimana dikutip oleh Azhar Arsyad, media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, dan kejadian yang membangun kondisi yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian yang luas ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah dianggap sebagai bentuk-bentuk media.⁶

Menurut Criticos, sebagaimana dikutip oleh Daryanto, menganggap media sebagai salah satu komponen komunikasi yang berperan sebagai pembawa pesan (messenger) yang menyampaikan pesan dari komunikator kepada penerima. Dengan memperhatikan berbagai perspektif yang dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa media mencakup segala sesuatu benda atau komponen yang berfungsi sebagai penyalur pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat

³ Setiawan dan Lenawati, "Peran dan Strategi Perguruan Tinggi dalam Menghadapi Era Society 5.0."

⁴ Sukiman, *Pengembangan Media Pembelajaran* (Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani, 2012).

⁵ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011).

⁶ Arsyad, *Media Pembelajaran*.

merangsang pikiran, emosi, perhatian, dan minat siswa dalam proses pembelajaran.⁷

Menurut Heinich, seperti yang dikutip oleh Azhar Arsyad, media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai perantara yang mengantar pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau bertujuan edukatif antara sumber informasi dan penerima.⁸ Media pembelajaran berfungsi sebagai sarana penyalur pesan-pesan instruksional, khususnya dalam konteks model pembelajaran langsung, di mana guru berperan sebagai penyampai informasi. Dalam konteks ini, penting bagi guru untuk menggunakan berbagai media yang tepat. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar, yang meliputi segala sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan serta kemahiran siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.⁹

b. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Azhar Arsyad, media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi suasana, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh pendidik. Sedangkan Hamalik, sebagaimana diacu dalam karya Azhar Arsyad, menekankan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat, motivasi, dan rangsangan kegiatan belajar. Bahkan dapat membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Arif S. Sadiman menguraikan tujuan penggunaan media pembelajaran, yang meliputi:

- 1) Memperjelas penyampaian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.
- 3) Mengatasi sikap pasif siswa melalui penggunaan media pembelajaran yang sesuai dan beragam.
- 4) Menawarkan rangsangan belajar yang konsisten.
- 5) Menyamakan pengalaman belajar.
- 6) Menimbulkan persepsi yang sama.

⁷ Daryanto, *Media Pembelajaran* (Yogyakarta: Gava Media, 2010).

⁸ Arsyad, *Media Pembelajaran*.

⁹ Arsyad, *Media Pembelajaran*.

c. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Berbagai bentuk media yang biasa digunakan dalam konteks pendidikan, antara lain:

- 1) Media cetak
Media ini ditandai dengan keterjangkauan harganya, aksesibilitas ke beragam demografi, fleksibilitas, dan kenyamanan membaca kapan saja dan di mana saja. Namun, media ini mungkin kurang efektif dalam meningkatkan retensi memori jika penyajiannya kurang menarik.
- 2) Transparansi
Transparansi merupakan alat bantu yang praktis dan mudah digunakan yang mendukung instruksi tatap muka.
- 3) Multimedia interaktif
Multimedia interaktif dikenal karena sifatnya yang interaktif, individualisasi, fleksibilitas, dan kemampuannya untuk melibatkan pengguna. Meskipun demikian, pengembangannya dapat memakan waktu dan memerlukan keterlibatan tim pengembangan profesional.
- 4) E-Learning
Media E-Learning sangat cocok untuk pendidikan jarak jauh, yang memungkinkan interaksi online secara real-time.
- 5) M-Learning
Media ini mengandalkan perangkat mobile seperti ponsel, laptop, dan smartphone, yang memfasilitasi akses pengetahuan di mana saja dan kapan saja.¹⁰

3. Multimedia Pembelajaran

Multimedia dapat dikategorikan ke dalam dua jenis utama: multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier mengacu pada konten multimedia yang tidak memiliki pengontrol yang dioperasikan oleh pengguna dan beroperasi secara berurutan. Contoh multimedia linier termasuk televisi dan film. Di sisi lain, multimedia interaktif melibatkan konten multimedia yang dilengkapi dengan pengontrol yang dioperasikan oleh pengguna, sehingga memungkinkan pengguna untuk membuat pilihan untuk langkah selanjutnya dalam proses tersebut. Contoh multimedia

¹⁰ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2016).

interaktif termasuk materi pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan banyak lagi.¹¹

Sementara itu, pembelajaran didefinisikan sebagai proses pembentukan lingkungan yang kondusif untuk memfasilitasi proses belajar. Oleh karena itu, aspek inti dari pembelajaran terletak pada bagaimana siswa berinteraksi dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku yang berkesinambungan. Oleh karena itu, komponen penting dalam kegiatan pembelajaran adalah lingkungan dan bagaimana lingkungan tersebut disusun untuk mempengaruhi perilaku siswa. Menggabungkan konsep-konsep tersebut, multimedia pembelajaran dapat dipahami sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pendidikan. Dengan kata lain, ini berfungsi sebagai saluran untuk menyampaikan pesan (pengetahuan, keterampilan, dan sikap), yang bertujuan untuk merangsang pilihan, emosi, perhatian, dan kemauan siswa, sehingga dengan sengaja mendorong terjadinya proses belajar yang bertujuan dan terkendali.¹²

a. Manfaat Multimedia Pembelajaran

Ketika multimedia pembelajaran dipilih, dikembangkan, dan digunakan dengan tepat, multimedia pembelajaran dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi guru dan siswa. Secara umum, manfaat penggunaan multimedia pembelajaran antara lain membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, hemat waktu, meningkatkan kualitas pembelajaran siswa, memungkinkan pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja, serta meningkatkan sikap siswa terhadap pembelajaran.

Manfaat-manfaat tersebut berasal dari keunggulan multimedia pembelajaran, seperti:

- 1) Memperbesar objek yang sangat kecil dan tidak terlihat dengan mata telanjang, seperti kuman, bakteri, elektron, dan lain-lain.
- 2) Memperkecil objek yang sangat besar yang tidak praktis untuk dihadirkan dalam proses pembelajaran, seperti gajah, gunung, planet, dan lain-lain.
- 3) Menyajikan objek atau peristiwa yang kompleks dan rumit yang berlangsung secara cepat atau lambat, seperti

¹¹ Daryanto, *Media Pembelajaran* (Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2016).

¹² Daryanto, *Media Pembelajaran*.

sistem tubuh manusia, operasi mesin, orbit planet, pertumbuhan tanaman, dan lain-lain.

- 4) Menampilkan objek atau peristiwa yang berada di kejauhan, seperti bulan, bintang, atau salju.
- 5) Memperagakan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi, binatang buas, racun, dan lain-lain.
- 6) Menarik minat dan perhatian siswa, membuat pengalaman belajar lebih menarik.¹³

b. Multimedia Pembelajaran dalam Perspektif Agama

Cikal bakal tentang penggunaan teknologi dalam komunikasi termasuk komunikasi dalam pembelajaran. Hal ini diungkapkan dalam surah An-Naml (27) 29 – 30, yaitu tentang cerita Nabi Sulaiman dan Ratu Balkis;

قَالَتْ يَا أَيُّهَا الْمَلَأُوٓا۟ إِنِّيٓ أُلْقِيَ إِلَيْكَ كِتَابٌ كَرِيمٌ ﴿٢٩﴾ إِنَّهُ مِن سُلَيْمٰنَ
وَإِنَّهُ بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ ﴿٣٠﴾

“Pergilah dengan (membawa) suratku ini, lalu jatuhkan kepada mereka, kemudian berpalinglah dari mereka, lalu perhatikanlah apa yang mereka bicarakan”. (29) berkata ia (Balqis): “Hai pembesar pembesar, Sesungguhnya telah dijatuhkan kepadaku sebuah surat yang mulia, (30) Sesungguhnya surat itu, dari Sulaiman dan Sesungguhnya (isi)-nya: “Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang.”

Tafsir Jalalain menjelaskan bahwa perintah Nabi Sulaiman untuk "Pergilah dengan membawa suratku ini, kemudian jatuhkanlah kepada mereka, kemudian berpalinglah dari mereka, kemudian perhatikanlah apa yang mereka bicarakan" merupakan respon atau reaksi terhadap tindakan yang akan dilakukan oleh Ratu Balqis dan kaumnya. Selanjutnya, burung hud-hud menyampaikan surat tersebut kepada Ratu Balqis, yang saat itu berada di dalam barisan militernya. Burung itu dengan lembut meletakkan surat Nabi Sulaiman di pangkuannya. Ketika Ratu Balqis membaca dengan teliti isi surat tersebut, ia mengalami kegelisahan dan fisiknya melemah karena ketakutan, yang mendorongnya untuk merenungkan pesan surat tersebut. Dalam pidatonya kepada para pemimpin bangsanya, ia menggambarkan surat

¹³ Daryanto, *Media Pembelajaran*.

tersebut sebagai "surat yang mulia" yang memiliki meterai keaslian. Isi surat tersebut dimulai dengan doa "Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang."

Kisah Nabi Sulaiman dan Ratu Balqis ini menggambarkan sarana teknologi komunikasi yang canggih pada masa itu. Nabi Sulaiman menggunakan burung hud-hud sebagai pembawa pesan untuk menyampaikan pesan tertulis kepada Ratu Balqis, memastikan bahwa komunikasi tersebut sampai ke tujuan dengan akurat dan efektif.¹⁴ Bahkan Nabi Sulaiman telah memperlihatkan teknologi yang canggih di istananya, yang Allah Swt.abadikan pada ayat berikutnya, surah An-Naml (27) 44:

قِيلَ لَهَا ادْخُلِي الصَّرْحَ فَلَمَّا رَأَتْهُ حَسِبَتْهُ لُجَّةً وَكَشَفَتْ عَنْ سَاقَيْهَا
 قَالَ إِنَّهُ صَرْحٌ مُّمَرَّدٌ مِنْ قَوَارِيرَ قَالَتْ رَبِّ إِنِّي ظَلَمْتُ نَفْسِي
 وَأَسْلَمْتُ مَعَ سُلَيْمَانَ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴿٤٤﴾

"Dikatakan kepadanya: "Masuklah ke dalam istana". Maka tatkala Dia melihat lantai istana itu, dikiranya kolam air yang besar, dan disingkapkannya kedua betisnya. berkatalah Sulaiman: "Sesungguhnya ia adalah istana licin terbuat dari kaca". berkatalah Balqis: "Ya Tuhanku, Sesungguhnya aku telah berbuat zalim terhadap diriku dan aku berserah diri bersama Sulaiman kepada Allah, Tuhan semesta alam"(44).

Dalam tafsir Tafsir Jalalain, dijelaskan bahwa Nabi Sulaiman diperintahkan untuk "Masuklah ke dalam istana!" Istana ini memiliki keunikan tersendiri, yaitu lantai kaca transparan yang di bawahnya mengalir air tawar yang penuh dengan ikan. Setelah mendengar bahwa Ratu Balqis memiliki dua anak sapi dan telapak kakinya menyerupai keledai, Nabi Sulaiman pun masuk ke dalam istana. Ketika dia melihat lantai kaca, dia awalnya mengira itu adalah kolam air dan bahkan membuka betisnya sendiri sebagai persiapan untuk melewatinya. Namun, Nabi Sulaiman duduk di singgasananya di ujung lantai kaca, dan setelah menyadari keindahan betis dan kakinya sendiri, dia menjelaskan kepada Ratu Balqis bahwa istana itu memang "istana kaca yang halus

¹⁴ Abdul Haris Pito, "Media Pembelajaran dalam Perspektif Al-Qur'an," *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan dan Keagamaan* 6, no. 2 (2018): 97–117.

dan jernih." Selanjutnya, Nabi Sulaiman menyampaikan undangan kepada Ratu Balqis untuk memeluk Islam. Sebagai tanggapan, Ratu Balqis menyatakan penyesalannya karena telah menyembah entitas selain Allah dan dengan sepenuh hati menyerahkan dirinya kepada Allah, Tuhan seluruh alam.

Pengenalan Nabi Sulaiman terhadap istananya, yang penuh dengan fitur-fiturnya yang luar biasa, menjadi contoh teknik komunikasi yang canggih pada zaman itu. Pendekatan inovatif ini bertujuan untuk menarik perhatian Ratu Balqis dan menciptakan lingkungan yang nyaman di dalam istana Sulaiman, yang pada akhirnya membuatnya menjadi istrinya. Hubungan narasi ini dengan dunia pendidikan terletak pada demonstrasi teknik komunikasi yang efektif. Penggunaan burung hudhud oleh Nabi Sulaiman sebagai sarana untuk menyampaikan surat kepada Ratu Balqis menjadi contoh penerapan teknologi pada masa itu, yang meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses komunikasi. Pertemuan antara kedua tokoh tersebut difasilitasi oleh sarana dan prasarana teknologi yang canggih, memastikan suasana yang nyaman dan kondusif. Demikian juga dalam dunia pendidikan, sangat penting untuk menggunakan media yang mendukung komunikasi dan menyediakan fasilitas yang nyaman bagi siswa untuk memaksimalkan pengalaman belajar dan mencapai tujuan pendidikan.¹⁵

Dari penjelasan di atas, media yang dikembangkan oleh peneliti diharapkan dapat memberi manfaat dalam proses pembelajaran.

4. Augmented Reality

a. Pengertian Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen virtual dua dimensi dan tiga dimensi dalam lingkungan nyata tiga dimensi (3D), memproyeksikannya secara real-time.¹⁶ *Augmented Reality* berfungsi sebagai metode alami untuk mengeksplorasi objek dan data 3D, memadukan realitas virtual dengan dunia nyata. Dengan demikian, hal ini membuat objek

¹⁵ Pito, "Media Pembelajaran dalam Perspektif Al-Qur'an."

¹⁶ Andre Kurniawan P dan dkk, *Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality dengan Unity 3D* (Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2017).

virtual 2D atau 3D tampak seperti nyata dan terintegrasi dengan mulus ke dalam dunia nyata.¹⁷

Augmented Reality pada dasarnya menggabungkan *Realitas Virtual* dan dunia fisik, menghasilkan aplikasi tiga dimensi yang menggabungkan dunia fisik dengan dunia digital tanpa mengubah bentuk objek. Seperti halnya sistem lainnya, *Augmented Reality* memiliki kelebihan dan kekurangan. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, *Augmented Reality* mirip dengan media film animasi, dimana keduanya bertujuan untuk menarik minat belajar siswa dan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan. Namun, keduanya tidak identik, karena keduanya menggunakan perangkat yang berbeda. *Augmented Reality* menggunakan ponsel berbasis Android yang membutuhkan pengunduhan aplikasi, sedangkan film animasi membutuhkan perangkat yang lebih besar dengan kapasitas memori yang cukup besar seperti laptop, komputer, atau layar LCD untuk pemutarannya.

Keuntungan dari *Augmented Reality* meliputi:

- 1) Interaktivitas yang ditingkatkan
- 2) Aplikasi yang Efektif
- 3) Implementasi Serbaguna di Berbagai Media
- 4) Pemodelan Objek yang Disederhanakan, karena biasanya melibatkan menampilkan sejumlah objek yang terbatas
- 5) Produksi Hemat Biaya
- 6) Pengoperasian yang Ramah Pengguna

Augmented Reality, terlepas dari berbagai keuntungannya, memang memiliki beberapa kelemahan, termasuk:

- 1) Sensitivitas terhadap Perubahan Perspektif Penayangan
- 2) Jumlah Pengembang dan Desainer yang Terbatas
- 3) Kebutuhan Memori yang Tinggi untuk Instalasi Perangkat.¹⁸

b. Metode Augmented Reality

Augmented Reality menggunakan dua metode pencitraan utama:

¹⁷ Mustika, "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif," *Citec Journal* Vol. 2 no. 4 (2018).

¹⁸ Ilmawan Mustaqim dan Nanang Kurniawan, "Pengembangan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Pneumatik di SMK," *j. pendidik. teknologi. kejuruan.* 14, no. 2 (2017), <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/view/10443>.

1) *Marker Based Tracking*

Salah satu metode yang digunakan dalam *Augmented Reality* adalah Pelacakan Berbasis Penanda, di mana penanda biasanya terdiri dari ilustrasi persegi hitam dan putih dengan batas hitam tebal dengan latar belakang putih. Komputer dapat mengenali posisi dan orientasi penanda dan menghasilkan dunia 3D yang berpusat di (0,0,0) dengan sumbu di sepanjang X, Y, dan Z. Pelacakan Berbasis Penanda telah dikembangkan sejak tahun 1980-an dan telah berevolusi untuk aplikasi *Augmented Reality*.

2) *Markerless Augmented Reality*

Metode yang berkembang dalam *Augmented Reality* adalah *Markerless Augmented Reality*, yang menghilangkan kebutuhan akan penanda untuk menampilkan elemen digital. Berbagai teknik, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking* dapat diimplementasikan menggunakan Pelacakan Tanpa Penanda dalam *Augmented Reality*.

- a) *Face Tracking*: Teknik ini menggunakan algoritma komputer untuk mengenali wajah manusia dengan mengidentifikasi posisi mata, hidung, dan mulut, dengan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya.
- b) *3D Object Tracking*: Berbeda dengan *Face Tracking*, *3D Object Tracking* dapat mengidentifikasi berbagai objek di sekitarnya, seperti mobil, motor, furnitur, dan bangunan.
- c) *Motion Tracking* : Teknik ini menangkap dan melacak gerakan tubuh, yang banyak digunakan dalam memproduksi film yang mensimulasikan gerakan tubuh secara real-time, seperti yang dicontohkan dalam film "*Avatar*" oleh James Cameron.

5. **Augmented Reality Book**

Augmented Reality Book (ARBook), atau buku berbasis *Augmented Reality*, merupakan perpaduan antara buku cetak tradisional dengan teknologi *Augmented Reality*. *ARBook* terdiri dari dua elemen utama: buku cetak yang menampilkan penanda di hampir setiap halaman, dan perangkat yang dirancang untuk mengenali penanda ini dan menyajikan konten yang sesuai. Buku *Augmented Reality* termasuk dalam kategori sumber daya

pendidikan khusus karena dikembangkan sebagai komponen pelengkap untuk meningkatkan pemahaman pengguna terhadap konten buku dengan memvisualisasikan objek tiga dimensi seperti yang muncul di buku. Buku AR ini juga dapat dikategorikan sebagai media, mengingat format cetaknya yang secara efektif menyampaikan informasi penting.¹⁹

6. Karakteristik sistem tata surya

Pendidikan sains melibatkan pembelajaran kontekstual yang menawarkan pengalaman belajar langsung kepada siswa, membimbing mereka untuk mengembangkan konsep-konsep ilmiah mendasar yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan metode pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan menarik untuk membangkitkan minat siswa dan mendorong mereka untuk secara aktif mengeksplorasi konsep, prinsip, teori, dan fakta ilmiah. Dalam Kurikulum Merdeka, pendidikan sains terdiri dari dua aspek utama: pemahaman sains yang terkait dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan pengembangan keterampilan proses yang bertujuan untuk menyempurnakan kemampuan berpikir investigasi dan penelitian siswa. Namun, kenyataannya, guru sering kali hanya berfokus pada pencapaian target kurikulum yang telah ditetapkan daripada memprioritaskan proses pembelajaran dan pemahaman yang bermakna.²⁰

Salah satu pendekatan yang berpusat pada siswa untuk mengatasi masalah ini adalah penerapan pembelajaran berdiferensiasi. Pembelajaran berdiferensiasi adalah strategi pendidikan yang mempertimbangkan kebutuhan individu siswa, yang meliputi kesiapan belajar, profil belajar, minat, dan bakat. Pendekatan ini mencakup tiga dimensi: diferensiasi konten, yang berkaitan dengan kurikulum dan materi pembelajaran; diferensiasi proses, yang mempertimbangkan bagaimana siswa memproses informasi dan ide, termasuk gaya belajar yang mereka sukai; dan diferensiasi produk, di mana siswa mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari. Meskipun bukan merupakan konsep yang baru, penerapan pembelajaran

¹⁹ Sari, Chrisnapati, dan Darmawiguna, “Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha.”

²⁰ Devi Kurnia Fitra, “Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Pada Materi Tata Surya Di Kelas Vii Smp,” *Tunjuk Ajar: Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan* 5, no. 2 (2022): 278.

berdiferensiasi dalam pengajaran dan pembelajaran masih relatif jarang dilakukan.²¹

Mengingat konteks tersebut, menjadi sangat penting untuk menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dalam pelajaran sains, terutama ketika membahas topik Tata Surya. Tata Surya, sebagai subjek yang agak abstrak, memerlukan penggabungan berbagai sumber dan media untuk menawarkan informasi yang beragam kepada siswa dan melibatkan mereka dalam eksplorasi Tata Surya yang komprehensif.²²

7. Pengembangan Aplikasi

a. Vuforia

Vuforia, seperti yang dijelaskan oleh Mario Fernando, adalah perangkat lunak *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh *Qualcomm*. Perangkat lunak ini menggunakan sumber visi komputer yang konsisten yang berfokus pada pengenalan gambar. *Vuforia* menawarkan banyak fitur dan kemampuan yang memberdayakan para pengembang untuk mewujudkan ide-ide mereka tanpa kendala teknis.²³

Menurut Ni Komang Oktari, *Vuforia* kompatibel dengan platform *iOS*, *Android*, dan *Unity 3D*, sehingga memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi yang cocok untuk berbagai macam smartphone dan tablet. Alat ini memberikan fleksibilitas bagi para pengembang untuk merancang dan membangun aplikasi dengan teknologi visi komputer tingkat tinggi, pengenalan beberapa gambar secara terus menerus, pelacakan dan deteksi tingkat lanjut, dan solusi manajemen basis data gambar yang dapat disesuaikan.²⁴

Prinsip operasi inti dari *Vuforia* berkisar pada pemanfaatan target. Menurut Mario Fernando, *Vuforia* mendukung beberapa jenis target, termasuk:

²¹ Fitra, “Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Pada Materi Tata Surya Di Kelas Vii Smp.”

²² Fitra, “Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Pada Materi Tata Surya Di Kelas Vii Smp.”

²³ Mario Fernando, *Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity* (Solo: Buku AR Online, 2013).

²⁴ Ni Komang Oktari Permata Sari dkk., “Pengembangan Virtual Class untuk Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android,” *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 11, No. 2 (2014).

- 1) *Image Target*, seperti foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, dan kartu ucapan.
- 2) *Frame Markers*, jenis bingkai gambar 2D yang menampilkan pola unik yang dapat digunakan dalam game.
- 3) *Multi-target*, dapat digunakan pada kemasan produk berbentuk persegi atau persegi panjang, yang memungkinkan tampilan gambar 3D *Augmented Reality* sederhana.
- 4) *Virtual Button*, yang dapat dibuat sebagai wilayah persegi yang berfungsi sebagai target gambar.²⁵

b. Unity 3D

Menurut Ni Komang Oktari, *Unity 3D* adalah alat yang terintegrasi untuk membuat objek tiga dimensi dalam video game atau konteks interaktif lainnya, seperti visualisasi arsitektur atau animasi 3D *real-time*. *Unity 3D* kompatibel dengan berbagai platform, termasuk *Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, iPad, iPhone, dan Android*. *Unity 3D* dapat diakses secara gratis melalui situs web resmi Unity di www.unity3d.com.²⁶

Unity 3D menawarkan kerangka kerja yang komprehensif untuk mengembangkan berbagai teknologi profesional. Sistem engine ini mendukung berbagai bahasa pemrograman, termasuk *C#, JavaScript, dan BooScript*. *Unity 3D* mencakup berbagai fungsi dan fitur, termasuk:

1) Scripting

Skrip mesin game dibuat menggunakan Mono 2.6, sebuah implementasi sumber terbuka dari .NET Framework. Programmer dapat memilih antara *Unity Script, C#, atau BooScript*. Dalam penelitian ini, *C#* digunakan sebagai bahasa pemrograman.

2) Movie Texture

Unity mendukung fitur untuk memutar video melalui fungsionalitas movie texture. Tekstur film dapat digunakan untuk menampilkan slide show atau merender film di dalam scene.

²⁵ Fernando, *Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity*.

²⁶ Sari dkk., "Pengembangan Virtual Class untuk Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android."

3) Platform

Unity memfasilitasi pengembangan perangkat lunak untuk berbagai platform dan sistem operasi. Pengembang memiliki kendali untuk membuat perangkat lunak untuk perangkat seluler, browser web, desktop, atau konsol game. Unity juga memungkinkan penyesuaian spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi untuk setiap platform yang didukung. Dalam penelitian ini, aplikasi dikembangkan untuk platform Android.

4) Asset Store

Unity Asset Store, yang tersedia di dalam editor Unity, terdiri dari koleksi yang sangat banyak yaitu lebih dari 4.400 paket aset. Paket-paket ini mencakup model 3D, tekstur, material, efek suara, tutorial, proyek, sumber daya skrip, dan alat jaringan.

B. Penelitian Terdahulu

Hingga pada saat ini, banyak peneliti yang melakukan penelitian tentang pengembangan *Augmented Reality* dalam pembelajaran, khususnya pada pembelajaran IPA. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Eka Purnama Sari yaitu mahasiswa dari Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Dengan judul “Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Media *Augmented Reality* Materi Sistem Tata Surya dalam Pembelajaran IPA Kelas VI MI Al-Mursyidiyyah”. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian tindakan kelas (*classroom action research*) dengan menggunakan model Kurt Lewin. Dalam pelaksanaan penelitian dilakukan sebanyak 2 tahapan siklus, dengan tiap siklus meliputi; 1) perencanaan; 2) pelaksanaan; 3) pengamatan dan 4) refleksi. Dalam penelitian ini menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil dari penelitian ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA dalam materi sistem tata surya. Hal ini dilihat dari hasil siklus pertama yang hanya memperoleh nilai ketuntasan sebesar 71% dari seluruh siswa. Pada siklus pertama belum memenuhi nilai ketuntasan minimum yaitu 75%, dengan hal tersebut dilakukan siklus kedua. Hasil yang diperoleh pada siklus kedua mengalami peningkatan dengan memperoleh nilai ketuntasan sebesar 85% dari seluruh siswa. Hal ini sesuai dengan harapan penulis dengan melakukan penelitian menggunakan *Augmented*

Reality dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Namun dalam penelitian ini tidak disebutkan secara spesifik media yang dibuat.

Sebuah penelitian dari Castaka Agus Sugianto, menunjukkan bahwa aplikasi edukasi tata surya menggunakan *Augmented Reality* bahwa ketika menjalankan aplikasinya terkendala dari waktu loading modelnya, hal itu disebabkan oleh besarnya kapasitas objek dan banyaknya material yang digunakan. Selain itu faktor cahaya yang berdampak pada rendering objek, yaitu pengenalan marker yang sebagai objek yang akan menampilkan visual desain 3D. Namun dari hasil *User Acceptance Test (UAT)* menunjukkan skor mencapai 86.30% yang merupakan hasil yang dikategorikan sangat baik.²⁷

Penelitian selanjutnya dari Agmita Clara Rosa dkk pada JURNAL ILMIAH INFORMATIKA GLOBAL VOLUME 10 No. 1 Juli 2019 dengan judul “Rekayasa *Augmented Reality* Planet dalam Tata Surya sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMP Negeri 57 Palembang” menunjukkan bahwa rekayasa *Augmented Reality* Planet dalam Tata Surya sebagai media pembelajaran menghasilkan 79% responden sangat setuju dengan adanya aplikasi *Augmented Reality* dalam sistem tata surya sebagai media pembelajaran interaktif berbasis android. Pengujiannya menghasilkan pada jarak 30 – 100 cm dengan marker berukuran 12x15 cm dapat dideteksi dengan baik. Spesifikasi smartphone yang berbeda-beda berpengaruh pada proses pendeteksian marker, semakin tinggi spesifikasi smartphone semakin baik pendeteksiannya. Selain hal tersebut faktor pencahayaan masih menjadi faktor yang berpengaruh pada proses pendeteksian marker, cahaya yang kurang mengakibatkan lamanya proses pendeteksian pada marker. Peneliti juga bersaran untuk mengembangkan lebih lanjut aplikasi *Augmented Reality* pada mata pembelajaran IPA agar lebih baik lagi.²⁸

C. Kerangka Berpikir

Dalam proses pembelajaran IPA, tentunya peserta didik tidak hanya dituntut untuk mempelajari maupun hanya memahami konsep saja, tetapi peserta didik dituntut aktif dengan memanfaatkan teknologi yang ada. Teknologi di manfaatkan sebagai media pembelajaran untuk menunjang pembelajaran, hal tersebut selaras pada revolusi industri 4.0 dan *era society 5.0*. Kita sedang dihadapi

²⁷ Sugianto, *Aplikasi Edukasi Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile*.

²⁸ Rosa, Sunardi, dan Setiawan, “Rekayasa *Augmented Reality* Planet dalam Tata Surya sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMP Negeri 57 Palembang.”

fenomena besar yang menjadi tantangan besar di era globalisasi yaitu era digitalisasi.

