

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang dilakukan oleh Hekan dkk (2016). Penggunaan AR dapat meningkatkan daya tarik dan keunikan suatu produk atau layanan dalam industri pemasaran. Dengan menggabungkan elemen virtual dengan dunia nyata, AR menciptakan pengalaman yang memukau dan memikat konsumen, meningkatkan interaksi mereka dengan merek dan menghasilkan dampak yang lebih kuat. Dalam studi ini menyelidiki tentang seberapa efektifitas penggunaan aplikasi *augmented reality* dalam pendidikan. Metode yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah Meta-Analisis. Meta-analisis sendiri adalah metode pengumpulan data digital yang diperoleh dalam berbagai studi yang independen satusama lain secara statistik, dan menyimpulkan penilaian umum atas hasil studi tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah peningkatan yang cukup signifikan terhadap efektifitas pendidikan menggunakan teknologi *augmented reality* Dengan memanfaatkan teknologi ini, pengalaman belajar siswa menjadi lebih interaktif, menarik, dan memperkaya pemahaman konsep yang diajarkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Kounlaxay dkk (2021). Secara akademis, meskipun matematika adalah mata pelajaran yang sulit bagi sebagian besar siswa, matematika juga membantu mengembangkan kemampuan berpikir logis. Ada banyak krisis dan analisis sistematis dalam matematika, salah satunya mengenai perhitungan luas. Geometri ruang adalah salah satu cabang matematika, di mana objek 3D dipelajari. Selain itu, matematika memberikan kemampuan grafik yang berguna, di mana vektor 3D diwakili oleh tiga angka  $\{x, y, z\}$ . Meskipun penggunaan *augmented reality* (AR) dalam pendidikan masih tergolong baru, namun perkembangannya telah berlangsung dengan pesat. Terdapat kesulitan dalam pemahaman konsep matematika, terutama geometri, karena siswa dihadapkan pada tuntutan untuk

memvisualisasikannya dalam bentuk tiga dimensi (3D). Oleh karena itu, penggunaan Augmented Reality (AR) dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan proses pembelajaran dengan merangsang rasa ingin tahu dan motivasi siswa. Dengan memanfaatkan AR, siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan objek-objek geometri dalam lingkungan virtual yang nyata, sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan menggambarkan objek dalam bentuk yang lebih realistis. Ini akan membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep geometri serta meningkatkan minat dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Jannah dkk (2021). Penggunaan augmented reality (AR) digunakan sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan literasi sains siswa sekolah dasar dalam materi tata surya. Dengan menghadirkan objek-objek virtual yang terkait dengan tata surya secara interaktif melalui AR, siswa dapat secara langsung menjelajahi dan mempelajari karakteristik planet, gerakan planet, dan konsep-konsep sains lainnya dengan cara yang lebih menarik dan nyata. Hal ini membantu siswa dalam memperdalam pemahaman mereka tentang tata surya, mengembangkan minat mereka terhadap sains, dan memperkuat literasi sains mereka.. Metode yang di gunakan yaitu *Research and Development (R&D)* tipe *ADDIE*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran aplikasi *Planetarium Glass* berbasis *Augmented Reality (AR)* merupakan sebuah inovasi yang efektif dalam mendukung pembelajaran interaktif. Aplikasi ini dirancang secara tiga dimensi dan memanfaatkan teknologi AR untuk menghadirkan pengalaman pembelajaran yang lebih nyata dan terasa lebih konkret bagi siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Elmqaddem (2019). Penelitian ini bertujuan untuk memverifikasi sejauh mana perkembangan teknologi augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) dalam konteks pendidikan. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa AR dan VR telah mencapai

tingkat kematangan dan kualitas yang cukup baik sehingga dapat diintegrasikan dengan efektif dalam program pendidikan. Dengan memeriksa kemajuan dan kesiapan teknologi *AR* dan *VR*, penelitian ini akan memberikan dasar yang kuat untuk memutuskan apakah dan bagaimana teknologi ini dapat digunakan secara efektif dalam meningkatkan pengalaman belajar dan pendidikan. Pada penilitan ini menggunakan metode membandingkan beberapa teknologi yang digunakan pada tahun 1990-an dan menghitung nilai ke efektifan dari penggunaan *AR* dan *VR* sebagai media pembelajaran. Hasil dari penelitian ini adalah menunjukan fakta bahwa dalam waktu dekat penggunaan *AR* dan *VR* akan cepat berkembang dan segera diintegrasikan segera kepada program Pendidikan

Penelitian yang dilakukan oleh (Tresnawati et al., 2019). Yang di latar belakang oleh bagaiman cara menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan interaktif, di mana siswa dapat secara aktif menjelajahi dunia binatang, mengamati fitur-fitur unik dari setiap binatang, dan memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh tentang karakteristik mereka. Dengan membangun media pembelajaran seperti ini, penelitian ini berharap dapat meningkatkan minat belajar siswa, memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik, serta membantu mereka mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang keanekaragaman planet dalam tata surya. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi sekaligus sebagai media belajar anak-anak.

Penelitian yang dilakukan oleh Jannah dkk (2021). Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi *augmented reality* dalam mata pelajaran IPA khususnya tata surya. Metode yang digunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* adalah pendekatan yang digunakan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dengan tujuan menghasilkan produk baru, seperti model, modul, atau produk lainnya, dan mengevaluasi efektivitasnya. Hasil dari penelitian ini adalah dari hasil pengamatan guru terhadap penggunaan aplikasi ini melalui uji coba terbatas

pada kelompok kecil di kelas, aplikasi yang dikembangkan mendapatkan tanggapan positif dari siswa. Mereka menunjukkan minat yang tinggi dan keterlibatan aktif dalam menggunakan aplikasi, serta menunjukkan peningkatan pemahaman dan motivasi dalam mempelajari materi tata surya. Respons positif siswa ini mengindikasikan potensi aplikasi dalam meningkatkan pengalaman belajar mereka.

Penelitian yang dilakukan oleh Atmaja dkk (2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi media pembelajaran interaktif yang menggunakan teknologi augmented reality (AR) dengan menggunakan platform Android. Aplikasi tersebut akan menghadirkan tampilan tata surya dalam bentuk tiga dimensi (3D) yang interaktif, memungkinkan pengguna untuk menjelajahi dan mempelajari karakteristik planet-planet dengan cara yang lebih menarik dan mendalam. Dengan menggabungkan AR dan platform Android, penelitian ini ingin menciptakan sebuah media pembelajaran yang mudah diakses, user-friendly, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan immersif bagi pengguna. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *MDLC* (*Multimedia Development Life Cycle*). Hasil dari penelitian ini adalah memberikan kemudahan bagi guru dalam menyampaikan materi tentang tata surya serta siswa dapat melihat dengan jelas bentuk dari planet-planet yang ada di tata surya.

Penelitian yang dilakukan oleh Sumardani (2019),. Yang di latar belakang dengan bagaimana cara mengembangkan sebuah produk dan produk yang dibuat adalah media pembelajaran Poster Berbasis Augmented Reality yang dikembangkan pada materi tata surya. Penelitian ini mendapatkan 3 hasil utama yaitu pertama aplikasi media pembelajaran tata surya dengan teknologi AR ini dikembangkan dengan *software Unity* versi 5.3, *Blender* versi 2.79 dan *Vuforia SDK* dari *Website Developer Vuforia* dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle*, yang ke dua guru dapat lebih mudah memberikan materi karena didukung dengan adanya tampilan objek 3D Planet

ketika sedang mengajar dengan menggunakan Infokus yang terhubung dengan *smartphone*, dan yang terakhir Dengan adanya aplikasi media pembelajaran dengan teknologi *AR* ini, siswa dapat melihat dengan jelas bentuk dari planetplanet yang ada di tata surya pada infokus yang terhubung dengan *smartphone* ketika diruang kelas, dan ketika dirumah siswa dapat belajar dan melihat objek 3D dari planet tersebut dengan *smartphone*.

## **B. Tinjauan Teori**

### **1. Tata Surya**

Tata surya merujuk pada formasi objek yang berada di ruang angkasa yang dapat bergerak memutar matahari sebagai pusatnya. Istilah "*solar system*" digunakan untuk menggambarkan tata surya yang kita huni. Istilah "*solar*" berasal dari bahasa Latin yang berarti "cahaya" atau "surya". Nama ini diberikan karena dalam sistem tata surya kita, planet-planet dan objek-objek lainnya mengorbit di sekitar bintang utama yang disebut matahari. Kata "*Sol*" berasal dari bahasa Latin yang berarti "matahari", sehingga segala hal yang berkaitan dengan matahari disebut sebagai "solar"..

Dalam perjalanan melintasi orbitnya di Galaksi Bima Sakti, tata surya bergerak dengan kecepatan sekitar 515.000 *mph*, yang setara dengan waktu sekitar 230 juta tahun untuk melakukan satu putaran penuh mengelilingi galaksi. Selain mempelajari tentang tata surya secara keseluruhan, kita juga mempelajari tentang planet-planet yang merupakan objek yang signifikan dalam tata surya. Planet merupakan objek astronomi yang tidak menghasilkan cahaya dan panas sendiri. Mereka mengorbit matahari secara terus-menerus sebagai bagian dari tata surya. Selain planet, tata surya juga meliputi berbagai objek lainnya seperti meteor, asteroid, komet, bintang, dan galaksi.

Menariknya, tata surya kita terdiri dari delapan planet yang mengorbit matahari. Proses ini disebut revolusi, di mana setiap planet melakukan perjalanan mengelilingi matahari dengan kecepatan dan waktu

revolusi yang berbeda-beda. Semakin jauh sebuah planet dari matahari, semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk melengkapinya satu putaran revolusinya. Planet-planet ini mengikuti jalur orbit mereka masing-masing saat mengelilingi matahari.

Berikut adalah nama-nama planet yang mengelilingi bumi:

a. Merkurius

Merkurius merupakan planet pertama dalam tata surya yang terletak sangat dekat dengan Matahari. Observasi Merkurius menjadi sulit karena planet ini selalu berada dalam posisi yang dekat dengan Matahari. Merkurius merupakan planet terkecil dalam tata surya. Planet ini mengorbit Matahari dengan kecepatan sekali setiap 88 hari. Meskipun demikian, Merkurius memiliki rotasi yang sangat lambat dengan periode rotasi sekitar 58,6 hari, yang merupakan dua pertiga dari periode orbitnya.

Merkurius merupakan planet kecil yang terdiri dari batuan. Ukurannya hanya sekitar Samudra Atlantik, dan apabila merkurius dibandingkan dengan Bumi, Merkurius mempunyai ukuran 18 kali lebih kecil. Planet ini memiliki kesamaan dengan Bulan, dengan permukaannya yang penuh dengan kawah tumbukan. Merkurius tidak memiliki lapisan atmosfer yang signifikan dan tidak terdapat air di permukaannya. Suhu di Merkurius mencapai 450 °C pada siang hari di khatulistiwa, sementara suhu malam hari sangat rendah, di bawah -180 °C.

b. Venus

Venus merupakan planet kedua dari Matahari dan selalu berada dalam jarak yang relatif dekat dengan Matahari dalam orbitnya. Planet ini dikenal sebagai planet terpanas dalam tata surya. Venus sering muncul sebagai "bintang" terang di pagi atau sore hari yang memberikan pesona indah di langit. Selain Bulan, Venus adalah objek

yang paling terang yang dapat kita lihat di langit malam. Jika dilihat melalui teleskop, Venus menunjukkan fase yang serupa dengan Bulan..

Venus memiliki cahaya yang begitu terang karena permukaannya tertutup oleh awan yang memiliki sifat memantulkan sinar matahari dengan intensitas tinggi. Awan-awan ini terbuat dari campuran belerang dan asam sulfat, memberikan Venus penampilan kekuningan yang khas. Dalam beberapa aspek, Venus dapat dianggap sebagai saudara kembar Bumi. Planet ini memiliki ukuran yang hampir sama dengan Bumi dan terdiri dari material berbatu yang serupa.

Karbon dioksida di Venus berperan dalam penangkapan sebagian besar panas yang ada pada Venus berasal dari Matahari. Selain itu, lapisan awan Venus juga berfungsi sebagai penutup atau selimut. Akibatnya, terjadi "efek rumah kaca yang terkendali" dapat menyebabkan perubahan suhu hingga  $465\text{ }^{\circ}\text{C}$ , cukup panas hingga dapat melelehkan timah. Dengan demikian, Venus bahkan memiliki suhu yang lebih tinggi daripada Merkurius.

#### c. Bumi

Setiap individu di Bumi adalah seorang pengembara di ruang angkasa. Bumi mengorbit pada Matahari dapat mencapai kecepatan hingga  $30\text{ Km/s}$ , yang setara dengan 45 kali kecepatan *Concorde*. Dalam waktu 365 hari atau satu tahun, Bumi berhasil menyelesaikan satu putaran penuh dalam orbitnya mengelilingi Matahari.

Bumi juga memiliki rotasi yang sangat cepat, dengan bagian atas yang lebih condong ke arah satu sisi. Manusia yang tinggal di ekuator mengalami pergerakan dari barat hingga ke timur dengan mencapai kecepatan sekitar  $1670\text{ Km per jam}$ , meskipun kecepatan ini lebih lambat bagi mereka yang tinggal di dekat kutub. Meskipun kita bergerak dengan kecepatan yang tinggi ini, kita seringkali tidak dapat

menyadari perjalanan yang cepat ini karena semua benda di sekitar kita juga bergerak dengan cara yang sama.

Salah satu cara yang paling jelas untuk memahaminya adalah dengan mengamati pergerakan Matahari, Bulan, dan bintang-bintang di langit. Ketika mereka terlihat bergerak melintasi langit, kita dapat melihat bahwa Bumi memiliki kemiringan sumbu yang menghubungkan kutub utara dan selatan. Kemiringan ini memainkan peran penting dalam menentukan musim. Saat kutub utara menghadap Matahari, negara-negara di belahan utara mengalami musim panas, sementara saat kutub utara menjauh dari Matahari, negara-negara tersebut mengalami musim dingin. Perubahan musim ini berlaku sebaliknya di belahan bumi selatan dibandingkan dengan khatulistiwa.

#### d. Mars

Mars merupakan planet yang berada di posisi keempat dari Matahari. Ia mengorbit Matahari pada jarak rata-rata sekitar 228 juta km, yang merupakan setengah dari jarak antara Bumi dan Mars. Oleh karena itu, jika kita mengunjungi planet ini, kita akan merasakan suhu yang sangat dingin. Meskipun musim memiliki panas di dekat khatulistiwa dapat mencapai suhu yang cukup hangat, suhu rata-rata di Mars adalah sekitar  $-63\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mirip dengan suhu musim dingin di Antartika.

Penduduk pertama yang tinggal di Mars akan menghadapi tantangan yang unik. Atmosfer di planet tersebut memiliki ketebalan 100 kali lebih tipis dibandingkan dengan atmosfer Bumi, dan sebagian besar terdiri dari karbon dioksida. Oleh karena itu, para *astronaut* harus menggunakan alat bantu oksigen dan pakaian khusus ketika mereka keluar tempat asal mereka.

e. Jupiter

Jupiter, sebagai planet kelima dari Matahari, memiliki ukuran yang sangat besar sehingga ia menjadi planet terbesar dalam tata surya. Bahkan, Jupiter memiliki ukuran yang lebih dari 1.300 kali lebih besar dari Bumi, sehingga ia memiliki kemampuan untuk menelan semua planet lain dalam tata surya. Selain itu, Jupiter juga memiliki massa lebih dari dua kali lipat dari semua planet lainnya. Meskipun ukurannya yang besar, Jupiter memiliki rotasi yang sangat cepat, dengan satu putaran penuh dalam waktu kurang dari 10 jam.

Jupiter berjarak lima kali lebih jauh dari Matahari daripada Bumi, yang menyebabkan suhu permukaannya menjadi sangat rendah, sekitar  $-145^{\circ}\text{C}$ . Namun, setiap 13 bulan atau lebih, planet ini mendekati ke Bumi dan menjadi sangat terang di langit malam.

Jupiter merupakan sebuah bola berbentuk gas dan juga berukuran cukup besar, yang tidak memiliki permukaan padat. Planet ini terdiri dari gas-gas yang sangat ringan, seperti hidrogen dan helium. Apabila kita menggunakan alat bantu teleskop, kita dapat melihat atmosfer Jupiter yang berawan, adanya serbuk dan bintik yang memiliki banyak warna. Salah satu fitur terbesarnya, yang dikenal sebagai Bintik Merah Besar, adalah sebuah angin yang berhembus cukup kencang yang beberapa kali lebih besar dari ukuran Bumi. Badai ini telah terus berlangsung selama 300 tahun tanpa henti.

f. Saturnus

Saturnus, yang merupakan planet keenam dari Matahari, terutama terdiri dari gas-gas ringan seperti hidrogen dan helium. Saturnus memiliki ukuran yang sangat besar, dengan volume yang cukup besar untuk menampung sekitar 764 Bumi di dalamnya. Meskipun ukurannya yang besar, Saturnus memiliki bobot yang relatif ringan, hanya sekitar 95 kali lipat bobot Bumi yang berbatu. Jika semua planet ditempatkan di dalam genangan air, hanya Saturnus yang

akan mengapung. Meskipun ukurannya yang besar, Saturnus berputar dengan kecepatan yang luar biasa, lebih dari 10 jam untuk satu putaran penuh. Kecepatan putarannya yang cepat membuat Saturnus terlihat menonjol di ekuatornya, sehingga memberikan tampilan seperti bola yang telah tergencet.

Ketika diamati melalui teleskop, Saturnus memiliki warna kuning pucat yang khas. Karena Saturnus tidak memiliki permukaan padat, yang terlihat adalah lapisan awan yang membentuk pola pita terang dan pita gelap yang mengelilingi planet tersebut. Angin yang sangat kencang membentuk awan-awan di Saturnus. Panas yang mendorong angin ini sebagian besar berasal dari dalam planet itu sendiri. Di bagian atas awan, terdapat sistem cincin yang datar dan berbentuk cakram, yang menjadi fitur menarik dari Saturnus.

g. Uranus

Uranus merupakan planet ketujuh dalam tata surya. Terletak jauh lebih dari 2.800 juta km dari Matahari, Uranus memiliki suhu puncak awan yang mencapai  $-214^{\circ}\text{C}$ . Keunikan Uranus terletak pada kecepatan pergerakannya yang lambat, di mana satu putaran penuh mengelilingi Matahari memakan waktu 84 tahun.

Uranus merupakan salah satu planet raksasa dalam Tata Surya kita, dan secara ukuran merupakan planet terbesar ketiga. Dalam perbandingan dengan Bumi, Uranus memiliki volume yang cukup besar, dengan kapasitas untuk menampung sekitar 64 planet. Meskipun Uranus memiliki ukuran yang cukup besar, planet ini berputar dengan cepat. Periode rotasinya hanya membutuhkan waktu sekitar 17 jam 14 menit, membuatnya salah satu planet yang memiliki rotasi tercepat dalam tata surya.

Gerakan rotasi Uranus yang tidak biasa membuat planet ini terlihat seperti gasing yang terguling di sisinya. Dampak dari

fenomena ini adalah terjadinya periode di mana Matahari berada tepat di atas kepala di kutub Uranus. Hal ini menghasilkan siklus yang unik di mana Matahari terbit dan terbenam hanya sekali dalam setiap rotasi Uranus, yang berlangsung selama puluhan tahun.

#### h. Neptunus

Neptunus, planet kedelapan dalam Tata Surya, ditemukan pada tahun 1846 oleh Johann Galle dari Observatorium Berlin. Planet ini ternyata memiliki banyak kesamaan dengan Uranus, termasuk ukuran yang besar. Neptunus memiliki diameter sekitar 57 kali lebih besar dari Bumi. Selain itu, kecepatan rotasi Neptunus juga mencengangkan, dengan satu hari hanya berlangsung selama sekitar 16 jam 7 menit.

Neptunus berjarak sekitar 4.500 juta kilometer dari Matahari dan menghabiskan hampir 165 tahun Bumi untuk menyelesaikan satu tahun Neptunus. Planet ini memiliki atmosfer yang terdiri dari hidrogen, helium, dan metana. Bagian dalam Neptunus terdiri dari es, dengan kemungkinan adanya inti yang terbuat dari batuan. Meskipun suhu atmosfernya sangat rendah, mencapai  $-220^{\circ}\text{C}$ , Uranus memiliki angin yang sangat kencang dan badai yang kuat. Misinya, *Voyager 2*, telah memberikan gambaran tentang planet yang memiliki ukuran yang besar seperti Bumi.

#### i. Pluto

Pluto ditemukan pada tahun 1930 oleh *Clyde Tombaugh* ketika ia menggunakan peralatan khusus untuk membandingkan foto-foto langit. Meskipun pada awalnya dianggap sebagai planet, Pluto kemudian diklasifikasikan sebagai planet katai. Ukurannya jauh lebih kecil daripada Bumi, bahkan lebih kecil dari Bulan Bumi.

Pluto memiliki rotasi yang unik, berputar dalam arah yang terbalik atau dari timur ke barat. Setiap kali Pluto berputar penuh, dibutuhkan waktu sekitar 6 hari 9 jam. Charon, bulan terbesar Pluto,

juga memiliki periode orbit yang sama, sehingga mereka saling mengorbit dalam periode waktu yang sama. Dengan begitu, orang yang tinggal di satu sisi Pluto tidak akan pernah dapat melihat Charon. Dua bulan yang lebih kecil baru-baru ini terdeteksi menggunakan Teleskop Luar Angkasa Hubble.

Selama bertahun-tahun, Pluto diakui sebagai planet kesembilan dalam Tata Surya . Namun, saat ini Pluto dianggap sebagai "planet kerdil" dan terkadang diabaikan dalam konteks sistem Tata Surya.

Penjelasan tersebut diambil dari website (Academy, 2022).

## 2. *Android*

Android adalah sistem operasi yang populer dan banyak digunakan di perangkat seperti *smartphone* dan tablet. Dikembangkan oleh *Google*, sistem operasi ini berbasis *Kernel Linux* dan dirancang untuk memberikan pengalaman yang responsif dengan dukungan interaksi melalui sentuhan, ketukan, dan gesekan. Android berfungsi sebagai aplikasi dalam perangkat elektronik yang mengatur berbagai aspek, termasuk manajemen memori, antarmuka tampilan, dan pengoperasian aplikasi.

★ Pengguna, pengembang perangkat lunak bebas, dan pembuat aplikasi telah aktif dalam menggunakan, memodifikasi, dan mendistribusikan Android. Dengan jutaan aplikasi yang tersedia di *Google Play Store*, Android telah menjadi *platform* yang populer untuk pengembangan aplikasi. Sejarah Android dimulai dengan peran awalnya sebagai pendukung perangkat kamera digital yang dapat terhubung ke internet. Namun, kemudian fokus pengembangan Android beralih ke perangkat mobile mengingat pangsa pasar yang lebih besar. Pada masa itu, *Symbian* dan *Windows Mobile* merupakan pesaing utama dalam industri perangkat mobile.

Pada tahun 2003, didirikanlah Android, Inc. oleh Andy Rubin, Rich Miner, Chris White, dan Nick Sears di Palo Alto, California. *Google*

kemudian mengakuisisi perusahaan tersebut pada tanggal 17 Agustus 2005. Setelah menjadi bagian dari *Google*, *Android* mengalami periode tanpa produk hingga pertengahan tahun 2008. Pada tanggal 22 Oktober tahun 2008, *HTC Dream* diluncurkan sebagai ponsel seluler komersial pertama yang menggunakan sistem operasi *Android*.

Dua tahun setelah itu, *Google* meluncurkan ponsel pintar seri *Nexus One* dengan bantuan *HTC* dalam proses pembuatannya. Ini kemudian menginspirasi berbagai merek dari berbagai produsen ponsel seperti *Asus*, *Samsung*, *LG*, dan lainnya untuk mengembangkan perangkat *Android*. Seiring berjalannya waktu, *Android* mengalami perkembangan yang pesat dan berhasil mengungguli pesaing-pesaingnya. Berbagai perubahan dan peningkatan fitur dilakukan untuk meningkatkan kinerja *Android* dan menjadikannya lebih optimal.

Berikut adalah Sistem Operasi *Android* Dari masa ke masa:

a. *Android Astro 1.0 (Alpha)*

Diluncurkan pada tanggal 23 September 2008, *Android* versi 1.0, yang dikenal dengan nama kode "*Alpha*", menjadi tersedia pada ponsel *HTC Dream* sebagai *platform* perangkat lunak yang inovatif.

b. *Android Bender 1.1 (Beta)*

Pada tanggal 9 Februari 2009, *Android* versi 1.1 diluncurkan dan bersamaan dengan itu, *Google* juga meluncurkan *Android Market* sebagai toko aplikasi resmi untuk pengguna *Android*.

c. *Android Cupcake 1.5*

Pada tanggal 27 April 2009, *Android* versi 1.5 yang dikenal dengan nama *Cupcake* dirilis secara resmi. Versi ini menyertakan beberapa fitur baru, termasuk pengenalan *keyboard on-screen* yang memudahkan pengguna untuk mengetik teks langsung di layar perangkat *Android*.

d. *Android Donut 1.6*

Pada tanggal 15 September 2009, *Android* merilis versi *Donut* 1.6 yang menawarkan beberapa peningkatan dan fitur baru. Salah satu perubahan signifikan adalah dukungan untuk teknologi *CDMA/EVDO*, yang memperluas kompatibilitas perangkat *Android* dengan jaringan seluler. Selain itu, versi *Donut* juga menyertakan dukungan untuk *802.1x* dan *VPNs*, memungkinkan pengguna untuk mengakses jaringan yang lebih aman dan terenkripsi melalui perangkat *Android* mereka.

e. *Android Eclair 2.0 – 2.1*

Pada tanggal 26 Oktober 2009, *Android* meluncurkan versi *Eclair* 2.0 - 2.1, yang membawa berbagai perbaikan dan peningkatan fitur. Salah satu fitur utama yang ditambahkan adalah integrasi dengan *Google Maps* yang lebih kuat, menggantikan fungsi peta konvensional sebelumnya.

f. *Android Froyo 2.2*

Pada 20 Mei 2010 dengan berbagai fitur perbaikan pada sistem yang sudah ada. Versi *froyo* atau *frozen yoghurt* rilis

g. *Android Gingerbread 2.3*

*Gingerbread* 2.3 rilis pada 6 Desember 2010 dengan mengutamakan beberapa pembaharuan.

h. *Android Honeycomb 3.0/3.1*

Pada 22 Februari 2011 penggunaan *OS Android* pada tablet. *Android* meluncurkan versi *honeycomb* 3.0/3.1.

i. *Android Ice Cream Sandwich 4.0*

Pada 19 Oktober 2011. Fitur yang ada pada versi tablet dimasukkan dalam *Ice Cream Sandwich* 4.0 yang diluncurkan

j. *Android Jelly Bean 4.1/ 4.2/ 4.3*

Pada tahun 2012, *Google* memperkenalkan *Google Now*, asisten suara yang canggih, sebagai bagian dari peluncuran *Android*

versi *Jelly Bean* 4.1. Fitur ini memberikan pengguna kemampuan untuk mengontrol perangkat *Android* mereka menggunakan suara, seperti melakukan panggilan, mengirim pesan, dan mencari informasi secara *hands-free*. Selain itu, fitur-fitur menarik lainnya seperti *photo sphere* dan *daydream* diperkenalkan pada versi 4.2 dari *Jelly Bean*, sementara semua versi *Android* diperbarui dengan penyempurnaan dan pembaruan fitur pada versi 4.3.

k. *Android Kitkat* 4.4

Perangkat dengan *RAM* setidaknya 512 *MB* adalah persyaratan minimum untuk menjalankan *Key Lime Pie* atau *KitKat* 4.4 dengan kinerja optimal.

l. *Android Lollipop* 5.0

Peluncuran *Lollipop* 5.0 yang membuat perubahan pada desain *User Interface*. Pada tanggal 12 November 2014 adalah waktu peluncuran versi *Lollipop*

m. *Android Marshmallow* 6.0

Pada 5 Oktober 2015 android memperkenalkan versi *Marshmallow*. *Marshmallow* 6.0 muncul bersama fitur canggih seperti *search bar*, sensor sidik jari dan sebagainya.

n. *Android Nougat* 7.0

Pada tanggal 23 Agustus 2016, *Android Nougat* 7.0 diluncurkan dengan berbagai perubahan yang signifikan. Salah satu perubahan yang menonjol adalah penambahan 63 emoji baru yang memperkaya ekspresi dan komunikasi pengguna. Selain itu, fitur *multi-window* juga diperkenalkan, memungkinkan pengguna untuk menjalankan dua aplikasi secara bersamaan dalam tampilan layar terpisah, meningkatkan produktivitas dan kenyamanan pengguna.

o. *Android Oreo 8.0*

Pada tanggal 21 Agustus 2017, *Android Oreo 8.0* diluncurkan dengan berbagai fitur-fitur yang memperkaya pengalaman multitasking pengguna. Selain itu, *Oreo 8.0* juga menawarkan penampilan antarmuka pengguna (*UI*) yang lebih rapi dan terorganisir, memberikan tampilan yang lebih modern dan elegan. Dengan demikian, *Oreo 8.0* memberikan pengguna kemampuan *multitasking* yang lebih baik dan pengalaman visual yang menyenangkan.

p. *Android Pie 9.0*

Pada tanggal 6 Agustus 2018, *Android Pie 9.0* diperkenalkan dengan berbagai fitur baru, termasuk *smart reply*, *digital wellbeing*, *adaptive battery*, dan masih banyak lagi. Fitur *smart reply* memungkinkan pengguna untuk dengan cepat menanggapi pesan dengan saran balasan yang relevan. *Digital wellbeing* membantu pengguna mengelola waktu layar dan mempromosikan penggunaan yang lebih sehat. *Adaptive battery* menggunakan kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan penggunaan daya baterai sesuai dengan kebiasaan pengguna. *Android Pie 9.0* membawa banyak pembaruan dan fitur yang berguna untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pengguna.

q. *Android 10*

Pemilihan nama "*Android 10*" untuk versi ke-10 ini didasarkan pada keputusan untuk tidak lagi menggunakan nama-nama makanan seperti versi-versi sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh sulitnya menemukan nama makanan yang berawalan huruf "Q". Sebagai langkah menuju kesederhanaan dan universalitas, *Google* memutuskan untuk menggunakan angka sebagai penamaan versi selanjutnya. Dengan demikian, *Android 10* menjadi penanda awal dari pendekatan yang lebih sederhana dan jelas dalam penamaan versi *Android*. Versi ini diluncurkan pada tanggal 3 September 2019, dengan menampilkan

fitur baru berupa *navigasi* layar utama, izin untuk akses media, akses ke *background*.

r. *Android 11*

Pada tanggal 8 September 2020, *Android 11* diperkenalkan dengan sejumlah fitur yang lebih lengkap daripada generasi sebelumnya. Fitur-fitur yang dihadirkan antara lain *chat bubbles*, perekaman layar, notifikasi yang ditingkatkan, pengendalian izin yang lebih baik, dan masih banyak lagi. *Android 11* memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna dengan peningkatan fungsionalitas dan kontrol yang lebih baik.

s. *Android 12*

Pada tanggal 4 Oktober 2021, *Android 12* secara resmi diluncurkan setelah diumumkan oleh *Google* pada tanggal 18 Februari 2021. Versi terbaru *Android* ini menyajikan sejumlah fitur baru yang meliputi kemudahan berbagi *WiFi*, dukungan gambar *AVIF*, konsep *Material You*, tangkapan layar bergulir, mode satu tangan, *zoom area*, fitur *extra dim*, dan masih banyak lagi. *Android 12* memberikan pengalaman yang lebih canggih dan inovatif kepada pengguna dengan berbagai peningkatan yang signifikan.

t. *Android 12L*

*Android 12L*, yang dijadwalkan untuk diluncurkan pada awal tahun 2022, merupakan pembaruan khusus yang ditujukan untuk perangkat smartphone lipat, tablet, layar besar, dan *chromebook*. Versi *Android 12L* ini dirancang dengan peningkatan yang memudahkan penyesuaian dengan layar yang lebih besar, memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pengguna. Untuk informasi lebih lanjut mengenai fitur dan detail lengkap dari *Android 12L*, kita harus menunggu hingga versi ini secara resmi diluncurkan ke publik. Penjelasan tersebut menurut (Nugroho, 2022).

### 3. Animasi 3D

Animasi 3D adalah hasil perkembangan dari animasi 2D yang didorong oleh kemajuan pesat dalam teknologi. Animasi 3D melibatkan objek animasi yang ditampilkan dalam ruang tiga dimensi, menciptakan ilusi kedalaman dan realisme yang lebih besar daripada animasi 2D. Animasi memiliki dimensi tiga, yaitu tinggi, lebar, dan kedalaman, yang memungkinkannya memiliki volume. Objek animasi dapat mengalami pergerakan dan rotasi yang mirip dengan objek aslinya. Dalam animasi, tampilan objek terlihat seolah-olah nyata dan hidup (Syahrizani, 2022).

### 4. Augmented Reality (AR)

*Augmented Reality (AR)* adalah teknologi yang mengintegrasikan objek maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam dunia nyata dengan cara memproyeksikannya. Dengan menggunakan AR, objek-objek maya tersebut tampak seolah-olah berada di lingkungan nyata pengguna. Saat ini *Augmented Reality* digunakan dalam kehidupan manusia baik dalam bidang industry, kesehatan, militer, hingga ranah pendidikan sudah mulai dikembangkan.

*Augmented Reality (AR)* merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan penggabungan objek maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara real-time. Dengan menggunakan AR, objek-objek maya tersebut dapat ditampilkan dan diinteraksikan dengan lingkungan sekitar, membantu dalam pemahaman dan visualisasi konsep abstrak serta struktur model objek. Beberapa aplikasi AR dirancang untuk memberikan informasi yang lebih detail pada pengguna dari objek nyata (Artawan, 2022).

### 5. C#

*C#* atau *C sharp* adalah sebuah bahasa pemrograman serbaguna yang digunakan untuk berbagai tujuan. Bahasa pemrograman ini dapat diterapkan dalam pemrograman *server-side* pada website, pengembangan aplikasi desktop dan *mobile*, pembuatan *game*, serta fungsi-fungsi lainnya.

*C#* memiliki kemampuan yang sederhana namun kuat, sehingga cocok untuk memenuhi kebutuhan pemrograman umum. Selain itu *C#* juga bahasa pemrograman yang berorientasi objek, jadi *C#* juga mengukung konsep objek seperti *inheritance*, *class*, *polymorphism* dan *encapsulation*.

Pada implementasinya, *C#* sangat bergantung pada *framework* yang dikenal sebagai *.NET Framework*. *Framework* ini berperan dalam proses kompilasi dan eksekusi kode *C#*. Dengan adanya *.NET Framework*, kode *C#* dapat dikompilasi dan dijalankan dengan baik, memungkinkan pengembangan aplikasi yang lebih efektif dan efisien. *C#* dikembangkan oleh Microsoft dengan merekrut Anders Helsberg. Tujuan dibangunnya *C#* adalah sebagai bahasa pemrograman utama dalam lingkungan *.NET Framework* (lihat *C#*). Banyak pihak juga yang menganggap bahwa *Java* dengan *C#* saling bersaing, bahkan ada juga yang menyatakan jika pernah belajar Anggapan bahwa belajar *C#* akan mudah bagi mereka yang sudah menguasai *Java*, dan sebaliknya, tidaklah salah. Sebenarnya, ada alasan di balik kemiripan ini. Sebelum adanya *C#*, Microsoft mencoba mengembangkan *J++* dengan tujuan membuat *Java* dapat berjalan pada *platform Windows*. Namun, karena adanya beberapa masalah dengan pihak luar, Microsoft akhirnya menghentikan proyek *J++* dan memutuskan untuk mengembangkan bahasa pemrograman baru yang dikenal sebagai *C#*. (Filus, 2017).

#### 6. *Cinema 4D*

*CINEMA 4D* merupakan sebuah perangkat aplikasi yang digunakan untuk pemodelan *3D*, animasi, *motion graphics*, dan *render*. Perangkat aplikasi ini dikembangkan oleh perusahaan *MAXON Computer* yang berbasis di Jerman. *CINEMA 4D* memiliki berbagai fitur seperti animasi, pencahayaan, tekstur, rendering, dan fitur-fitur umum yang umumnya ditemukan dalam aplikasi pemodelan *3D* lainnya.

Pada tahun 2014, *MAXON* merilis varian kelima *Cinema 4D*, yang dikenal sebagai "*Lite*". Varian ini dikemas bersama *Adobe After Effects*

*Creative Cloud* 2014 dan berfungsi sebagai versi pengantar dengan banyak fitur yang tersedia. Kolaborasi ini merupakan hasil dari kemitraan antara kedua perusahaan, di mana *Maxon* juga mengembangkan *plug-in* yang dikenal sebagai *CINEWARE*.

*CINEWARE* adalah sebuah *plug-in* yang memungkinkan integrasi yang lancar antara setiap varian *Cinema 4D* dengan *Adobe After Effects*. Varian *Cinema 4D "Lite"* tergantung pada *Adobe After Effects CC*. Untuk menjalankan *plug-in* ini, diperlukan aplikasi *After Effects* yang terbaru, dan *CINEWARE* hanya tersedia sebagai komponen paket yang disertakan dalam versi *AE CS 2014* yang disediakan oleh *Adobe* (Deff, 2017).

#### 7. *Unity 3D*

*Unity* adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan *game multi-platform* yang dirancang untuk kemudahan penggunaan. *Unity* menawarkan pengalaman yang kaya dan merupakan perpaduan sempurna dengan aplikasi profesional. *Editor Unity* dirancang dengan antarmuka pengguna yang sederhana, hasil dari ribuan jam yang telah diinvestasikan untuk menjadikannya sebagai *editor game* teratas dalam peringkat.

*Unity* menyediakan grafik berkualitas tinggi yang dioptimalkan untuk *OpenGL* dan *DirectX*. Perangkat ini mendukung berbagai *format file*, termasuk format umum dari aplikasi seni. *Unity* kompatibel dengan versi *64-bit* dan dapat digunakan di sistem operasi *Mac OS X* dan *Windows*, memungkinkan pengembang untuk membuat game yang dapat dijalankan di *platform* seperti *Mac*, *Windows*, *Wii*, *iPhone*, *iPad*, dan *Android* (Harlanto, 2020).

#### 8. *Vuforia*

*Vuforia* adalah sebuah kit pengembangan perangkat lunak (*Software Development Kit/SDK*) yang dirancang khusus untuk perangkat mobile. *SDK* ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi

yang menggunakan teknologi *Augmented Reality (AR)*. *SDK Vuforia* juga dapat digunakan bersama dengan *Unity* melalui ekstensi bernama *Vuforia AR Extension for Unity*. *Vuforia* dikembangkan oleh *Qualcomm* dengan tujuan membantu para pengembang dalam menciptakan aplikasi *AR* untuk perangkat mobile seperti *iOS* dan *Android*. *SDK Vuforia* telah sukses digunakan dalam berbagai aplikasi mobile untuk kedua *platform* tersebut.

*Vuforia AR* menyediakan cara interaksi yang memanfaatkan kamera pada perangkat *mobile* sebagai masukan, sehingga menciptakan pengalaman di layar yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen digital yang ditampilkan oleh aplikasi. Dalam hal ini, *Vuforia* menggunakan teknologi *computer vision* untuk mendeteksi penanda tertentu dan menghasilkan tampilan *augmented reality*. *Vuforia* merupakan salah satu jenis aplikasi *AR* yang berbasis *computer vision*, sedangkan ada juga jenis aplikasi *AR* yang berbasis *GPS* (Asrori, 2014).

#### 9. *Blender*

*Blender* adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk menciptakan animasi *3D*, efek visual, objek *3D*, dan *game*. *Software* ini terkenal sebagai perangkat lunak sumber terbuka yang menyediakan berbagai fitur yang penting dalam pembuatan konten *3D*. Beberapa fitur utama yang dimiliki oleh *Blender* meliputi pembuatan model *3D*, *rigging*, simulasi dinamika *fluida*, animasi dengan *keyframe*, *rendering fotorealistik*, dan pengeditan video.

Untuk memberikan informasi tambahan, aplikasi *Blender* pertama kali muncul pada tahun 1995 di Belanda. Sebelum itu, pada tahun 1988, Ton Roosendaal mendirikan perusahaan animasi bernama *Neogeo*. Pada tahun 1998, Ton Roosendaal kemudian mendirikan *Not a Number (NaN)*, yang kemudian menjadi pengembang utama *Blender*.

Awalnya, *NaN* memiliki niat untuk memasarkan *Blender*, tetapi upayanya tersebut gagal. Pada tahun 2001, *NaN* mengalami reformasi dan

merilis perangkat lunak pertama mereka dengan nama *Blender Publisher*. Namun, penjualan *Blender Publisher* sangat rendah, sehingga *NaN* akhirnya mengalami kegagalan dan ditutup.

Untuk mencegah hilangnya *Blender*, Ton Roosendaal mendirikan *Blender Foundation*, sebuah organisasi nirlaba. Tujuan dari organisasi ini adalah memperkenalkan *Blender* kepada masyarakat dan mengembangkan *Blender* sebagai proyek sumber terbuka (Uma, 2022).

#### 10. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merujuk pada penggunaan berbagai alat dan teknologi yang dirancang untuk memfasilitasi dan meningkatkan proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat berupa bahan cetak, audio, visual, atau digital yang digunakan untuk menyampaikan informasi, konsep, dan keterampilan kepada peserta didik.

Tujuan utama media pembelajaran adalah untuk memfasilitasi pemahaman, meningkatkan keterlibatan, dan memperkuat retensi informasi. Dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat, proses pembelajaran dapat menjadi lebih menarik, interaktif, dan efektif.

★ Berikut adalah beberapa jenis media pembelajaran yang umum digunakan:

**Media Cetak:** Bahan cetak seperti buku teks, buku kerja, lembar kerja, dan materi bacaan adalah contoh media pembelajaran yang telah digunakan sejak lama. Media cetak dapat berupa teks, gambar, grafik, dan diagram yang membantu peserta didik memahami materi pelajaran.

**Media Audio:** Rekaman suara, CD, atau podcast adalah contoh media audio yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Media audio dapat digunakan untuk menyampaikan informasi, memberikan instruksi, atau memperdengarkan materi yang berhubungan dengan pelajaran.

Media Visual: Gambar, foto, diagram, peta konsep, dan grafik adalah contoh media visual yang dapat digunakan untuk memperjelas konsep, memvisualisasikan informasi, atau memfasilitasi pemahaman. Media visual dapat digunakan baik secara analog maupun digital.

Media Audiovisual: Video, animasi, presentasi multimedia, dan perangkat lunak interaktif adalah contoh media audiovisual yang efektif dalam membantu proses pembelajaran. Media ini menggabungkan elemen audio dan visual untuk menyampaikan informasi dengan cara yang menarik dan interaktif.

Media Digital: Dalam era teknologi informasi saat ini, media pembelajaran digital semakin populer. Ini termasuk perangkat lunak pembelajaran, aplikasi ponsel pintar, e-book, platform pembelajaran online, dan sumber daya digital lainnya. Media digital memiliki kelebihan interaktifitas, aksesibilitas, dan fleksibilitas.

Setiap jenis media pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan tertentu. Pilihan media pembelajaran harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, dan konteks pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memfasilitasi pencapaian hasil yang diinginkan. (Juanda & Atmaja, 2018)

#### 11. *Figma*

*Figma* adalah sebuah perangkat lunak atau aplikasi desain yang dapat dioperasikan pada sistem operasi *Windows* dan *Mac OS*. Aplikasi ini dirancang untuk membuat prototipe aplikasi dan desain-desain lainnya. Dengan menggunakan basis vektor, *Figma* sangat cocok digunakan untuk menghasilkan antarmuka pengguna aplikasi atau website.

Selain itu, *Figma* juga memiliki versi aplikasi berbasis *web* yang memungkinkan penggunaannya tanpa perlu menginstalnya di perangkat

komputer. Dengan akses internet, pengguna dapat menggunakan *Figma* kapan pun dan di mana pun mereka berada.

Dikarenakan *Figma* berbasis online, setiap perubahan yang kamu lakukan pada pekerjaan akan otomatis disimpan. Dengan demikian, kamu tidak perlu khawatir kehilangan pekerjaanmu selama koneksi internet tetap stabil.

*Figma*, bersama dengan *Adobe XD*, *Sketch*, dan alat desain lainnya, merupakan salah satu dari banyak perangkat lunak desain yang tersedia. Namun, *Figma* tetap menjadi pilihan populer, terutama bagi mereka yang membutuhkan fitur kolaborasi *real-time* dengan tim mereka (Anendya, 2022)

