

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Realitas Tertambah

Augmented Reality (AR) adalah teknologi multimedia yang menghubungkan dunia nyata dengan dunia maya. Dengan bantuan komputer, AR dapat membuat objek virtual dan menampilkannya secara real time. Perangkat tambahan seperti karakter digunakan untuk mewakili objek virtual ini. Karakter, yang merupakan kertas bertekstur, digunakan sebagai pengenalan untuk menampilkan objek virtual secara otomatis dan real time selain informasi yang dihasilkan komputer.

AR dibagi menjadi dua teknologi interaktif 3D yang menggabungkan objek nyata dan virtual. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda nyata dan benda maya secara dua (2D) atau tiga dimensi (3D) secara real time. Penggunaan aplikasi AR sudah meluas di berbagai bidang, termasuk pendidikan, khususnya dalam pembelajaran.

Augmented reality dapat didefinisikan sebagai pandangan langsung atau tidak langsung dari lingkungan fisik dunia nyata yang telah dimanipulasi, ditambah atau ditambah dengan elemen virtual. AR dapat digunakan di berbagai perangkat seperti B. Head-mounted display, wearable display, dan perangkat seluler (Scrivner & Madewell, 2017). Dengan demikian, AR merupakan teknologi yang menghubungkan dunia nyata dan dunia maya serta memungkinkan representasi benda maya secara bersamaan dengan benda nyata (Roedavan, 2016).

Proses kerja aplikasi AR biasanya dimulai dengan pengambilan Gambar secara real-time dengan kamera dan pendeteksian penanda menggunakan penanda yang telah didaftarkan sebelumnya untuk mengenali posisi dan arah penanda. Setelah objek terdeteksi, pelacakan objek dilakukan untuk menentukan lokasi objek virtual tersebut. Kamera memproses objek ini dan menampilkannya di layar.

2. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin dan berarti “menyampaikan” atau “menyajikan”. Media massa adalah segala sesuatu yang dapat mengirimkan pesan dari pengirim ke penerima dengan maksud untuk menarik perhatian penerima. Media massa adalah media, belajar adalah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk mencapai perubahan Pembelajaran merupakan suatu proses di mana guru dan siswa berinteraksi dalam kegiatan belajar mengajar, dengan tujuan mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa. Lingkungan belajar yang digunakan dapat berkontribusi pada efektivitas pembelajaran, karena dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui penyajian topik yang menarik. Selain itu, penggunaan media dalam pembelajaran juga dapat mempermudah interpretasi dan pemahaman informasi, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik dan meningkatkan proses serta hasil belajar siswa (Slameto, 2015).

Android adalah sistem operasi berbasis Linux untuk perangkat seluler yang meliputi sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Awalnya, perangkat lunak Android dikembangkan oleh Android Inc. untuk ponsel dan smartphone, kemudian diakuisisi oleh Google Inc. Google juga membentuk Open Handset Alliance, sebuah konsorsium yang terdiri dari 34 perusahaan, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia, untuk mengembangkan Android. Terdapat dua jenis distribusi OS Android di seluruh dunia, yaitu yang didukung penuh oleh Google melalui layanan Gmail (GMS), dan yang sepenuhnya gratis dan dapat didistribusikan tanpa dukungan langsung dari Google, yang dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD). Android bukan hanya sistem operasi untuk smartphone, tetapi juga menjadi pesaing utama di pasar komputer desktop, bersaing dengan Apple. Pertumbuhan pesat Android tidak hanya dipengaruhi oleh faktor-faktor di atas, tetapi juga karena menyediakan platform yang lengkap dengan sistem operasi, aplikasi, alat pengembangan, pasar aplikasi Android, dan dukungan yang tinggi. Oleh karena itu, Android tetap menjadi salah satu

komunitas open source terbesar di dunia baik dari segi teknologi maupun jumlah perangkat yang digunakan (Harahap, 2012).

Visual Studio Code adalah sebuah program pengembangan yang diumumkan oleh Microsoft pada tanggal 29 April 2015 dalam acara Build 2015 Conference. Pada tanggal 18 November 2015, Visual Studio Code dirilis dengan lisensi Expat dan sumber kodenya juga tersedia di GitHub. Dalam pengumumannya, Microsoft juga mengumumkan dukungan untuk ekstensi. 2016, Visual Studio Code melewati pratinjau publik dan secara resmi dirilis secara online.

Visual Studio Code adalah sebuah editor kode yang mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti Java, *JavaScript*, Go, Node.js, dan C++. Editor ini didasarkan pada kerangka kerja Electron yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi web Node.js yang menggunakan mesin tata letak Blink. Visual Studio Code menggunakan editor komponen yang sama dengan yang digunakan di Azure DevOps (sebelumnya dikenal sebagai Visual Studio Online dan Visual Studio Team Services) yang disebut "Monaco".

Visual Studio Code merupakan editor kode gratis yang disediakan oleh Microsoft untuk platform Windows, Linux, dan macOS. Fitur-fiturnya meliputi dukungan debugging, penyorotan sintaks, penyelesaian kode cerdas, snippet, refactoring kode, dan integrasi dengan Git. Pengguna dapat mengubah tema, kunci dan pengaturan, serta menginstal plugin untuk menambahkan fungsionalitas tambahan. Kode editor Visual Studio Code berasal dari proyek gratis dan sumber terbuka Microsoft bernama "VSCode", yang dirilis di bawah lisensi ekspatriat yang mengizinkan penggunaan biner untuk tujuan apa pun.

3. *Unity* 3D

Unity 3D adalah sebuah mesin game yang dapat digunakan untuk mengembangkan game lintas platform. *Unity* memungkinkan pembuatan game untuk berbagai platform seperti PC, *smartphone* Android, iPhone, PS3, dan X-BOX. *Unity* merupakan alat terintegrasi yang digunakan untuk

pembuatan game, pengembangan arsitektur, dan simulasi. *Unity* dapat digunakan untuk game PC maupun game online. Game web yang dibuat dengan *Unity* membutuhkan ekstensi bernama *Unity Web Player*, dan juga memerlukan *Flash Player* di browser. Meskipun *Unity* tidak dirancang untuk proses desain atau pemodelan, tetapi sebagai alat pembuatan game. Untuk keperluan desain, disarankan untuk menggunakan editor 3D lain seperti *3ds Max* atau *Blender*. *Unity* menawarkan berbagai fitur seperti Zona Gema Suara, Efek Partikel, dan Kotak Langit untuk menambahkan efek lingkungan. *Unity* juga mendukung tiga bahasa pemrograman yaitu JavaScript, C#, dan Boo. *Unity* memiliki fleksibilitas dan kemudahan dalam memindahkan, memutar, dan menskalakan objek dengan menggunakan hanya satu baris kode.

Hal yang sama berlaku untuk menyalin, menghapus, dan mengubah properti. Varian properti visual yang ditentukan oleh skrip dapat ditampilkan di editor dan dapat dipindahkan, diseret, dan dijatuhkan. Pengguna juga dapat memilih warna menggunakan color picker. Editor ini berbasis jaringan dan menjalankan program pada platform open-source .NET Mono (Nah & Mahendra, 2016).

4. C++

Bahasa pemrograman C++ adalah bahasa pemrograman komputer yang digunakan untuk mengembangkan berbagai aplikasi. C++ merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman C dan sering disebut sebagai "C dengan kelas-kelas". Perbedaan utama antara C dan C++ adalah dukungan untuk pemrograman berorientasi objek. Bahasa C++ mendukung pemrograman berorientasi objek sementara bahasa C tidak. Sebagai bahasa pemrograman serba guna, C++ digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi, termasuk aplikasi desktop seperti program antivirus, pengolah Gambar, pengolah kata, penerjemah bahasa, dan banyak lagi (Andrew, 2020).

5. *Smartphone*

Salah satu kemajuan terbesar dalam teknologi komunikasi saat ini adalah ponsel pintar atau smartphone. Smartphone telah menjadi perangkat yang penting bagi banyak orang yang membutuhkan alat yang mendukung produktivitas kerja. Dibandingkan dengan komputer atau laptop yang lebih besar, smartphone memiliki keunggulan dalam portabilitas, sehingga dapat digunakan di mana saja dan kapan saja. Salah satu keunggulan utama smartphone adalah koneksi internet yang cepat dan stabil, yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan berbagai aktivitas sosial dan interaksi secara online. Sebagai hasil perkembangan teknologi, ponsel pintar telah mengalami kemajuan yang lebih pesat dibandingkan dengan telepon genggam atau handphone tradisional (HP).

6. *Vuforia*

Vuforia adalah platform pengembangan perangkat lunak *augmented reality* (AR) untuk perangkat seluler yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. Vuforia SDK dapat digunakan dengan *Unity* melalui Vuforia AR Extension for *Unity*. Platform Vuforia dikembangkan oleh Qualcomm untuk membantu pengembang membuat aplikasi AR untuk perangkat seluler seperti iOS dan Android. Vuforia AR memungkinkan pengguna untuk mengalami ruang interaktif menggunakan kamera smartphone sebagai perangkat input dimana mata elektronik mengenali fitur. Ini memungkinkan kombinasi antara dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh aplikasi AR untuk ditampilkan di layar. Dengan kata lain, Vuforia adalah SDK untuk pengembangan AR berbasis computer vision.

7. *Marker Based Tracking Augmented Reality*

Pengawasan *augmented reality* berbasis penanda menggunakan pelacakan fitur, di mana kamera AR mengenali objek tertentu, seperti Gambar atau bentuk lain, dan kemudian menampilkan informasi yang terkait dengannya. Biasanya, tanda tersebut terdiri dari satu atau lebih bentuk dasar hitam putih yang dikenali oleh kamera (Rosni, Kadir, 2020). Namun demikian, penandaan tidak selalu harus hitam putih, tetapi dapat juga

menggunakan penandaan berwarna untuk merepresentasikan objek 3D (Syahrin, 2016). Pengawasan *augmented reality* berbasis marker adalah penggunaan AR dengan kamera perangkat yang diarahkan pada marker berupa pola sederhana, seperti kode QR atau Gambar, yang kemudian dikenali untuk menampilkan objek atau animasi virtual. Dengan sistem pelacakan berbasis penanda ini, diperlukan penanda berupa Gambar, yang kemudian dianalisis dan diubah menjadi pengalaman realitas yang terkait. Tanda-tanda ini juga dikenal sebagai merek (Erawati, 2019).

8. *Augmented Reality* Generik

Augmented Reality Tanpa Merek Salah satu metode *augmented reality* yang berkembang saat ini adalah metode *augmented reality* tanpa merek. Dengan metode ini, pengguna tidak perlu lagi menggunakan marker untuk melihat objek 3D atau lainnya. Meskipun aplikasi mengklaim bebas penanda, ia tetap bekerja dengan memindai objek, namun area yang akan dipantau lebih besar daripada Pelacakan Berbasis Penanda. Saat ini dikembangkan oleh Total Immersion, perusahaan *augmented reality* terbesar di dunia. (Abdulghani & Sembada, 2021)

Generic *Augmented Reality* adalah metode *augmented reality* tanpa penanda bingkai sebagai objek yang terdeteksi. Dalam Markerless *Augmented Reality*, penggunaan marker sebagai objek pelacak yang menempati ruang diganti dengan Gambar atau permukaan apapun yang berisi font, logo atau Gambar sebagai objek pelacak (tracked object) sehingga bertindak langsung pada objek yang dilacak sehingga dapat muncul. hidup dan interaktif dan juga tidak lagi mengurangi keefektifan ruangan dengan tanda.

9. Pengertian *Marker*

Perisai adalah perisai dengan pola khusus yang dikenali oleh kamera smartphone untuk menampilkan objek virtual di dunia nyata (Lengkong, Wahyudi, Lumangkun & Polimpung, 2020). Karakter adalah Gambar pola khusus yang dikenali oleh *ARToolkit Memory Pattern*. Di mana tag membaca dan mengidentifikasi kamera dan kemudian menautkan ke model *ARToolkit*.

Kamera kemudian merender objek 3D di atas penanda. Umumnya karakter yang dikenali oleh *ARToolkit* hanyalah karakter persegi dengan border hitam di dalamnya.

B. Penelitian Terdahulu

(Santoso, 2017) dalam jurnalnya *Design and Build of Augmented Reality-Based Organ Learning Applications using Microsoft Solution Framework (MSF)*. Analisis tersebut antara lain dengan meneliti aplikasi yang akan dibangun dan mengumpulkan data untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi tersebut. Aplikasi pengkodean ARtoolkit digunakan untuk *augmented reality* di komputer ini. Objek tiga dimensi yang dibuat dengan Autodesk 3ds Max. Hasil analisis dan perancangan aplikasi ini bertujuan untuk memudahkan pengguna mempelajari organ tubuh manusia berdasarkan *augmented reality*, meningkatkan efisiensi dan efektifitas.

(Muhammad Rifai, 2017), dalam makalahnya Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Pada Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Android Menggunakan Metode Waterfall, menyimpulkan bahwa penelitian ini mengintegrasikan teknologi AR ke dalam katalog penjualan rumah Perumahan Muna Permai al House - katalog untuk berbuat lebih banyak. objek 3D nyata dari rumah. Aplikasi ini merupakan aplikasi platform mobile android, aplikasi AR ini membutuhkan 12 video stream yang berasal dari kamera *smartphone* sebagai input *source*. Kemudian aplikasi ini melacak dan mendeteksi penanda (*marker*) menggunakan sistem pelacakan *post-marker*. terdeteksi, model rumah muncul di katalog 3D di atas tanda seolah-olah model rumah itu nyata. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan minat pembeli terhadap rumah yang ditawarkan Pengelola Perumahan Muna Permai Kudus semakin meningkat. 3. (Nurul Huda, 2017) Dalam artikelnya Pemanfaatan Teknologi *Augmented Reality (AR)* Untuk Pembelajaran Matematika Dalam Tiga (Tiga) Bahasa Tingkat Sekolah Dasar Berbasis Android Menggunakan Metode *Waterfall* Ditemukan Bahwa Dengan Mengimplementasikan *Augmented realitas Media Reality Learning* dapat memotivasi siswa

khususnya SD IT Mutiara Sunnah untuk belajar matematika hingga belajar mengenal huruf dan angka. Dengan bantuan *smartphone*, anak bisa belajar dengan cara yang menyenangkan karena dilengkapi dengan suara.

(Nurul Huda, 2017) Dalam artikelnya Pemanfaatan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Untuk Pembelajaran Matematika Dalam 3 (Tiga) Bahasa Tingkat Sekolah Dasar Android dengan menggunakan metode *waterfall*, didapatkan bahwa dengan mengimplementasikan *Augmented Reality. Media Reality Learning* dapat digunakan untuk memotivasi siswa khususnya SD IT Mutiara Sunnah dalam belajar matematika untuk belajar mengenal huruf dan angka. Dengan bantuan *smartphone*, anak bisa belajar dengan cara yang menyenangkan karena dilengkapi dengan suara. Dengan bantuan 3 (tiga) bahasa yaitu bahasa Indonesia, Inggris dan Arab, anak-anak juga dapat belajar bahasa asing.

(Febby, 2016) dalam jurnalnya “Penerapan teknologi *augmented reality* pada media pembelajaran sistem pencernaan berbasis Android dengan metode penelitian *waterfall*”. Kesimpulan yang diperoleh setelah membuat aplikasi AR tentang sistem pencernaan dipertimbangkan dari segi manajemen. Organ dan fungsi sistem pencernaan. Merangsang minat untuk mengeksplorasi sistem pencernaan karena lebih interaktif. Sebagai lingkungan belajar yang baik dari sudut pandang sistem, karena berbasis Android. Ini dapat diakses oleh semua orang selama aplikasi sistem pencernaan AR diinstal pada ponsel berbasis Android.

(Ratama, 2019) dalam jurnal penelitiannya Penerapan Teknologi *Augmented Reality* pada Mata Kuliah Pengantar Teknologi Informasi Berbasis Android di Universitas Pamulang dengan menggunakan metode *waterfall*, dapat disimpulkan bahwa pada saat merancang aplikasi *augmented reality* ini dengan menggunakan *waterfall*, desain model adalah model desain untuk memudahkan perencanaan struktur desain, model air terjun memiliki kelebihan dalam dokumentasi, terutama dalam pemeliharaan. Tujuan dari aplikasi ini adalah untuk menambah bahan atau media pembelajaran untuk menciptakan inovasi pembelajaran baru untuk diimplementasikan pada mata

kuliah yang menggunakan teknologi *augmented reality*. Pengenalan teknologi informasi berbasis mobile android, dengan menggunakan materi modul pada pembelajaran sebelumnya. Berdasarkan temuan survei lapangan, berdasarkan kategori uji jawaban pertanyaan lapangan, dapat diperoleh poin sebagai berikut: Tampilan aplikasi benar-benar menyenangkan dengan nilai 65% dan menyenangkan dengan 27,5% Kategori keefektifan adalah 51% sangat efektif dan 31% efektif, maka kategori kekurangan aplikasi 37% cukup yaitu. setidaknya 47%.

(Surya, K., Saputra, A. & Gunadi, 2021) dalam makalahnya yang berjudul “Pengembangan Aplikasi *Magnetic Augmented Reality* Mobile Menggunakan Metode Pelacakan Berbasis Marker Dengan Inferensi”. Kesimpulan dari sistem yang berhasil dibangun adalah cara untuk mengembangkan lingkungan belajar yang memungkinkan pembelajaran lebih inovatif dan menarik. Dari sini dapat disimpulkan bahwa telah terjadi keberhasilan dalam pengembangan dan pembangunan aplikasi *magnetic augmented reality*. Program ini memiliki penanda pemindaian untuk memindai batuan beku untuk mendapatkan informasi terperinci dan untuk pengujian kotak hitam, sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Kemudian, efektivitas aplikasi berdasarkan kuesioner menghasilkan nilai 90,67% untuk kegunaan aplikasi, 86,67% untuk kegunaan, 78% untuk antarmuka pengguna dan 90% untuk konten.

(Uliontang, Setyati, E., & Chandra, 2020) dalam jurnalnya Pemanfaatan *Augmented Reality* dalam Media Pembelajaran Sejarah pada Benda-Benda Sejarah Kerajaan Majapahit di Trowulan Mojokerto dengan menggunakan hasil penelitian dan pembahasan analisis data menunjukkan analisis uji statistik mengGambarkan hasil dengan t -test dengan SPSS. Pada alat penelitian ini ruangan yang digunakan oleh peneliti digunakan untuk pengambilan data. Instrumen yang valid berarti alat tersebut dapat mengukur apa yang sedang diukur.

(Sumardani, D., Saraswati, R., & Putri, 2020) dalam jurnalnya *System Implementation Of Augmented Reality Application In Student*

Worksheet menggunakan metode penelitian *System Life Cycle Development* (SLDC) tipe *waterfall* atau selanjutnya disebut metode air terjun. Metode ini dipilih karena langkah-langkahnya yang sistematis dan mudah diterapkan. Tahap pengembangan sistem dimulai dengan pendefinisian kebutuhan pengguna kemudian berlanjut ke tahap perencanaan, pemodelan, konstruksi dan penyebaran (*deployment*) kepada pengguna sistem, diakhiri dengan dukungan dari semua perangkat lunak yang dibuat. Setelah dilakukan pengujian dengan metode black box testing, hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sistem aplikasi ini adalah 100% dan bekerja dengan baik saat digunakan pada smartphone. Sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi ini sudah dalam proses pembelajaran.

(Yulisman, Fonda, H., & Yolanda, 2020) dalam jurnalnya Implementasi *Augmented Reality* sebagai Lingkungan Pembelajaran Spasial berbasis Android (studi kasus: SD Anugrah Plus Pekanbaru) menggunakan metodologi penelitian SDLC (*Systems Development Life Cycle*). Model SDLC (*Systems Development Life Cycle*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *waterfall*. Model ini mengikuti pendekatan yang sistematis dan berurutan. Ini disebut *waterfall* karena langkah-langkah yang akan dilewati menunggu langkah sebelumnya selesai dan harus dilakukan secara berurutan. Kesimpulan penelitian implementasi *augmented reality* sebagai pembelajaran spasial berbasis android mengacu pada rumusan masalah dan tujuan yang dapat disimpulkan dari beberapa hal, diantaranya penerapan implementasi *augmented reality* sebagai pembelajaran spasial berbasis android. sebuah media pembelajaran berbasis spasial. alat yang mudah dipahami dan digunakan. Hal ini terlihat dari penilaian pada angket yaitu 92% (Sangat baik), guru menganggap aplikasi ini sangat mudah digunakan. Penerapan penerapan *augmented reality* sebagai lingkungan pembelajaran spasial berbasis Android memberikan keuntungan bagi guru dan siswa dalam hal proses belajar mengajar, yang tercermin dari penilaian guru melalui angket sebesar 96% (sangat baik), dan guru percaya bahwa aplikasi ini akan membawa manfaat yang lebih besar untuk belajar mengajar.

(Saputri, S., & Sibarani, 2020) dalam jurnalnya “Implementasi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Matematika dengan Mengenal Struktur Spasial Menggunakan Metode *Marked Based Tracking*” menggunakan metode *waterfall* dengan hasil penelitian. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ruang yang merupakan sistem pembelajaran bertanda dapat digunakan dengan baik oleh *augmented reality* berbasis Android dan, tergantung pada tujuan penggunaan, sistem mampu mengGambarkan objek dengan sangat baik. pencahayaan redup untuk memindai dan menghapus Pindai dan hapus objek Gambar dari jarak 50 cm.

(Pristiwanto, R.C. & Wulanningrum, 2021) dalam jurnalnya Implementasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Alat Transportasi Anak Usia Dini Berbasis Android. Hasil penelitian didasarkan pada analisis, perencanaan dan pelaksanaan. dilakukan Media pembelajaran yang masih berbasis buku teks, Gambar dan slide presentasi, dapat diubah menjadi lingkungan belajar virtual yang menggunakan *augmented reality* sehingga menjadi lingkungan belajar yang interaktif. Tampilan tanda yang dihasilkan menarik dan dapat membantu anak dengan mudah memahami penggunaan alat transportasi.

(Thahir, 2021), dalam karyanya meneliti pengaruh media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) terhadap hasil belajar siswa SMA pada mata pelajaran biologi dengan menggunakan metode penelitian *Quasy Experiment*, hasil penelitian berdasarkan hasil penelitian dan Pembahasan Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan media berbasis *Augmented Reality* (AR) berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Gowa. Hasil uji hipotesis menghasilkan data yang signifikan. 0,001

(Fahmi Adami, 2016), dalam tulisannya yang berjudul “Kemungkinan Penggunaan *Augmented Reality* Sebagai Sarana Pembelajaran Dalam Motivasi Belajar dan Respons Siswa Menggunakan Metode Penelitian Dengan *Literature Review*”, disebutkan bahwa media pembelajaran berpotensi bermanfaat dalam pembelajaran. proses untuk

meningkatkan motivasi belajar siswa. Pemanfaatan lingkungan belajar dapat berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar siswa karena dengan adanya lingkungan belajar. Mampu meningkatkan makna dan pemahaman terhadap suatu topik. Metode pembelajaran yang dapat menggunakan lingkungan belajar yang berbeda. Para siswa saling berinteraksi satu sama lain selama pembelajaran berlangsung. Majalah dan artikel yang digunakan mempengaruhi keberhasilan belajar siswa dan dapat mempengaruhi motivasi belajar. Kemungkinan *augmented reality* dalam lingkungan belajar ini membuktikan bahwa *augmented reality* bermanfaat, yang tercermin dari reaksi positif siswa dan meningkatnya motivasi belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan berbagai majalah dan artikel yang menyebarluaskan materi pembelajaran biologi, pajangan buah, menulis huruf Jepang, melukis, sejarah, dll, juga sebagai mata pelajaran untuk siswa dari berbagai usia.

(Pochtoviuk, Vakaliuk & Pikilnyak, 2020) Untuk membedakan AR perlu dipahami hal-hal berikut: AR adalah tampilan objek virtual dan realitas pada saat yang sama, di mana informasi virtual ditambahkan dan diintegrasikan ke dalam dunia fisik. AR bervariasi dari realitas ke realitas virtual, yang merupakan pencelupan penuh. Gambar 1 mengilustrasikan realitas campuran dari lingkungan nyata ke lingkungan virtual. Dalam realitas virtual, seorang pria yang sepenuhnya tenggelam dalam dunia virtual berinteraksi dengan tidak mutlak, bukan dunia nyata. Kacamata realitas virtual khusus digunakan untuk memetakan lingkungan virtual sepenuhnya. Implementasi AR di berbagai bidang memiliki banyak keuntungan: Realisme, kejelasan, kelengkapan informasi, interaksi, dll. Penggunaan AR di berbagai bidang (teknologi, hiburan, sains dan kedokteran, pendidikan, game, dll.) harus dipikirkan dengan matang dan tepat. Secara khusus, penggunaan AR dalam pendidikan membutuhkan pengembangan aplikasi dan metode yang tepat untuk penggunaannya dalam pendidikan tinggi, yang merupakan perspektif penelitian lebih lanjut.

(Sáez-López, Cózar-Gutiérrez, González-Calero and Carrasco, 2020) Berdasarkan posisi kami sebagai peneliti dan penerapan pendekatan

yang berfokus pada *augmented reality*, kami ingin memahami efek, praktik, dan sikap yang ditimbulkan olehnya dan menganalisis. teknologi dan inovasi baru dalam pelatihan awal guru dalam pendidikan dan tren utama tersebut nyata dalam konteks pendidikan tinggi. Dalam penelitian ini, penilaian penggunaan *augmented reality* dalam pendidikan sarjana guru universitas disajikan berdasarkan informasi yang diperoleh melalui teknik survei, instrumennya adalah survei campuran. Para siswa secara positif mengevaluasi pendekatan pendidikan guru awal yang menggunakan *augmented reality*. Dari sudut pandang deskriptif, *augmented reality* dapat diusulkan dalam pendidikan guru awal, menekankan perlunya pengetahuan dan interaksi dengan teknologi di seluruh proses (Bagian 1.1, 1.2 dan 1.3). Selain itu, peningkatan yang signifikan secara statistik dapat diamati ketika mempertimbangkan kemungkinan *augmented reality* untuk pelatihan guru masa depan (1.3). Bagi peserta, intervensi sangat membantu dalam merencanakan kegiatan di lingkungan pendidikan dan memungkinkan mereka bekerja dengan alat teknis yang berbeda (Bagian 1.5 dan 1.6). 2. Manfaat *augmented reality* dalam mengembangkan kreativitas, kolaborasi, inovasi, motivasi, partisipasi, dan minat siswa (Bagian 2.1, 2.2, 2.5, 2.6, 2.9, 2.10, dan 3.A) ditunjukkan oleh peningkatan kreativitas yang signifikan secara statistik, kolaborasi, manfaat komunikasi, motivasi dan inovasi (Bagian 2.1, 2.2., 2.3, 2.5 dan 2.6). Secara khusus, motivasi dianggap sebagai faktor sentral dan terpenting saat bekerja dengan sumber daya ini (Bagian 3A).