

ANALISIS PENDEKATAN AUGMENTED REALITY DALAM MOTIVASI BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DASAR

Kezya Verlita Lomiheke, Edwin A. U. Malahina

Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer Perintis
Kemerdekaan 1, Kayu Putih. Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur
kezyaverlita@gmail.com

ABSTRAK

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi interaktif yang mampu meningkatkan pengalaman belajar melalui visualisasi objek tiga dimensi secara real-time. Matematika dasar berperan penting dalam mengembangkan kemampuan analitis dan berpikir kritis, namun sering dianggap sulit dan kurang menarik oleh siswa sekolah dasar. Di SD Negeri Besleu, pembelajaran matematika masih bersifat konvensional, menggunakan papan tulis dan buku teks tanpa dukungan media visual interaktif, sehingga motivasi dan pemahaman siswa rendah. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas AR dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif dilakukan pada 20 siswa kelas 3, melalui dua tahap: pembelajaran konvensional dan pembelajaran berbasis AR menggunakan filter kuis interaktif TikTok Effect House. Pengembangan media AR mengikuti metode *Waterfall* yang terdiri dari tahap requirement analysis, design, development, testing, deployment, dan maintenance, sehingga pengembangan berlangsung sistematis dan terstruktur. Efektivitas diukur menggunakan kuesioner skala Likert sebelum dan sesudah penerapan AR. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan motivasi siswa dari 39,67% (kategori “Kurang Baik”) menjadi 92,67% (kategori “Sangat Baik”) setelah penerapan AR. Temuan ini membuktikan bahwa AR efektif menciptakan pembelajaran matematika yang lebih interaktif, menarik, dan memotivasi siswa.

Kata kunci : *Augmented Reality*, Matematika Dasar, Motivasi Belajar, Teknologi Pendidikan.

1. PENDAHULUAN

Matematika dasar merupakan fondasi penting dalam pengembangan kemampuan analitis, pemecahan masalah, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Kemampuan ini tidak hanya berguna dalam dunia pendidikan, tetapi juga menjadi modal penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun, mata pelajaran matematika sering kali dianggap sulit dan menakutkan oleh sebagian besar siswa, terutama di tingkat sekolah dasar. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika dasar, sehingga memperkuat persepsi bahwa pelajaran ini sulit [1].

Persepsi negatif terhadap matematika semakin diperparah oleh metode pembelajaran yang monoton dan kurang menarik. Pendekatan pengajaran konvensional yang minim visualisasi atau alat bantu sering kali membuat siswa kehilangan minat belajar. Ketika siswa kehilangan minat, maka pemahaman mereka terhadap konsep dasar pun menjadi terhambat. Akibatnya, prestasi belajar siswa secara keseluruhan mengalami penurunan. Fenomena ini juga ditemukan di SD Negeri Besleu, Desa Kuanheum, Kecamatan Amabi Oefeto, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Sekolah ini memiliki 117 siswa dan 13 guru, namun pembelajaran masih dilakukan secara manual dengan media papan tulis dan buku teks. Padahal, sekolah sudah memiliki akses listrik dan internet. Keterbatasan alat peraga dan teknologi digital membuat siswa kesulitan memahami materi, terutama konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak. Selain itu, status akreditasi sekolah yang masih berada

pada kategori C menunjukkan bahwa sarana pembelajaran belum optimal.

Untuk mengatasi persoalan tersebut, diperlukan pengembangan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual secara real-time, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih kaya dan menyenangkan. Dalam konteks pembelajaran matematika, AR memungkinkan siswa untuk menyerap materi melalui visualisasi tiga dimensi yang interaktif dan menarik.

Teknologi ini terbukti mampu membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak secara lebih konkret dan intuitif. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran geometri berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang kompleks, serta mendorong mereka untuk belajar secara aktif dan mandiri [2]. Penelitian lain menyebutkan bahwa integrasi AR dengan gamifikasi juga terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, membuat mereka lebih semangat dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika, serta mengembangkan kemampuan berpikir visual [3].

Dalam konteks ini, pemanfaatan teknologi AR di SD Negeri Besleu menjadi peluang yang sangat relevan untuk mengatasi berbagai keterbatasan yang ada. Dengan AR, siswa dapat memvisualisasikan konsep-konsep matematika seperti bangun ruang dan bidang datar dalam bentuk tiga dimensi yang lebih nyata. Teknologi ini memungkinkan interaksi

langsung antara siswa dan materi, sehingga proses belajar menjadi lebih aktif dan mandiri. Penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan AR dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga menciptakan suasana belajar yang lebih kolaboratif dan menyenangkan [4].

Implementasi teknologi AR di SD Negeri Besleu diharapkan menjadi langkah inovatif dalam memperkuat fondasi matematika dasar siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran secara menyeluruh. Teknologi ini juga mampu mengatasi kebosanan dalam belajar, memperkaya metode pengajaran, dan membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif. Dengan dukungan media berbasis AR, pembelajaran matematika dapat menjadi lebih menyenangkan, dan siswa tidak hanya memahami konsep dasar, tetapi juga mengembangkan minat belajar jangka panjang terhadap matematika

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan dibahas beberapa referensi penelitian terdahulu yang menjadi landasan acuan untuk penelitian yang penulis kembangkan, di mana penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan AR dalam pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika dasar, memiliki dampak positif yang signifikan.

Penggunaan teknologi AR dalam pendidikan, khususnya matematika, telah menjadi perhatian banyak peneliti karena potensinya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. [5] mengungkapkan bahwa media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan penalaran spasial siswa dengan menggabungkan dunia nyata dan objek virtual dalam ruang yang sama. Pendekatan ini membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konkret dan visual, sehingga meningkatkan minat dan partisipasi mereka dalam pembelajaran. Sementara itu, AR muncul sebagai teknologi yang menjanjikan untuk meningkatkan pendidikan, khususnya dalam mata pelajaran abstrak seperti matematika [6]. AR mengintegrasikan objek virtual dengan lingkungan nyata, memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang konsep-konsep yang kompleks dengan membuatnya lebih konkret dan interaktif [7]. Studi menunjukkan bahwa implementasi AR dalam pendidikan dapat secara signifikan meningkatkan pengalaman belajar, meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa [8]. AR telah berhasil diterapkan dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika, biologi, dan studi sosial. Pandemi COVID-19 telah mempercepat adopsi lingkungan belajar digital, sejalan dengan persyaratan Industri 4.0. Meskipun AR menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan pendidikan, integrasinya ke dalam sistem pendidikan Indonesia masih terbatas, sehingga memerlukan upaya lebih lanjut untuk mengembangkan sistem pembelajaran berbasis AR.

Studi menunjukkan bahwa integrasi AR di kelas matematika dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kinerja akademik siswa [9]. Selain itu, AR telah menunjukkan manfaat khusus bagi siswa dengan kesulitan belajar [10].

Penelitian oleh [11] menunjukkan bahwa AR memiliki dampak positif dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap konsep geometri dan pengukuran. Siswa yang belajar menggunakan AR tidak hanya lebih tertarik, tetapi juga menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Hal ini sejalan dengan temuan [12], yang mengembangkan aplikasi AR untuk pembelajaran matematika di tingkat SD. Aplikasi tersebut berfokus pada visualisasi interaktif materi bangun ruang dan terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu, penelitian oleh [13], menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kolaborasi antar siswa. Melalui aplikasi AR, siswa yang belajar dalam kelompok dapat berdiskusi dan berbagi pemahaman, yang tidak hanya memperkuat pemahaman kolektif tetapi juga mengasah keterampilan sosial mereka. Penelitian ini menyoroti peran AR sebagai alat yang mendukung pembelajaran interaktif sekaligus memfasilitasi interaksi sosial yang lebih baik di dalam kelas.

Penelitian lain oleh [14] mengungkapkan bahwa AR membantu siswa memahami konsep abstrak, seperti bilangan dan operasi dasar, dengan cara yang lebih konkret dan mudah dipahami. Penggunaan AR terbukti meningkatkan pencapaian akademik siswa secara signifikan dibandingkan metode tradisional. Penelitian ini juga menyoroti peran guru dalam keberhasilan implementasi teknologi ini. Dengan pelatihan yang tepat, guru dapat merancang aktivitas pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik. Integrasi teknologi AR dalam pendidikan tidak hanya memberikan manfaat bagi siswa tetapi juga berpotensi mengubah paradigma pembelajaran di kalangan guru. Dengan bantuan AR, guru dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif, memadukan elemen visual dan audio untuk membantu siswa memahami materi dengan lebih mendalam.

Dalam jangka panjang, penerapan AR di sekolah dasar tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga mendorong guru untuk terus mengembangkan kreativitas mereka dalam menggunakan teknologi untuk mendukung pembelajaran. Hal ini menjadikan AR sebagai inovasi pendidikan yang berdampak luas, baik bagi siswa maupun tenaga pengajar.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, teknologi AR memiliki potensi besar untuk merevolusi metode pembelajaran matematika, terutama di tingkat dasar. Melalui visualisasi interaktif dan pendekatan yang inovatif, AR dapat membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang kompleks dengan cara yang lebih menarik dan menyenangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam penerapan AR dalam pembelajaran matematika dasar, dengan fokus pada pengenalan objek-objek 3D dan dampaknya terhadap motivasi serta keterlibatan siswa. Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa dapat merasakan pengalaman belajar yang lebih berkesan, sehingga meningkatkan minat mereka terhadap pelajaran matematika dan membentuk cara berpikir yang lebih kritis serta kreatif.

2.1. Sekolah Dasar Negeri Besleu

SD Negeri Besleu, yang terletak di Desa Kuanheum, Kecamatan Amabi Oefeto, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur, didirikan pada 1 Juni 1967 di atas lahan seluas 6.600 meter persegi. Sekolah ini memiliki 117 siswa, terdiri dari 57 siswa laki-laki dan 60 siswa perempuan, serta didukung oleh 13 guru profesional. Menggunakan Kurikulum Merdeka sebagai acuan pembelajaran, SD Negeri Besleu menyediakan fasilitas yang memadai, termasuk 10 ruang kelas, 1 perpustakaan, 1 ruang UKS, 4 toilet, dan 1 ruang tata usaha, sehingga totalnya mencapai 17 ruangan.



Gambar 1. Tempat penelitian

Sistem pembelajaran di SD Negeri Besleu, khususnya di kelas 3, masih menggunakan metode pengajaran tradisional. Guru-guru menyampaikan materi dengan cara menerangkan secara lisan dan menggambar di papan tulis. Bahkan, siswa sering diminta untuk membayangkan sendiri konsep yang dijelaskan oleh guru di dalam kelas. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan fasilitas alat peraga dan praktikum yang memadai, serta belum diterapkannya metode pembelajaran modern berbasis teknologi dan digitalisasi.

Dalam pembelajaran matematika di SD Negeri Besleu, metode yang digunakan juga serupa. Guru menjelaskan materi secara lisan, menggambar konsep di papan tulis, atau menggunakan alat peraga sederhana seperti gambar, buku, atau alat bantu hitung. Tidak jarang, siswa diminta untuk berimajinasi sendiri dalam memahami konsep matematika yang diajarkan.



Gambar 2. Pembelajaran matematika konvensional

2.2. Augmented Reality

Augmented Reality (AR), pertama kali diperkenalkan oleh Thomas P. Caudell dan David Mizell pada tahun 1990, adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara real-time. Teknologi ini bekerja melalui proses pelacakan dan rekonstruksi menggunakan algoritma seperti edge detection, memungkinkan elemen virtual berbaur dengan dunia nyata tanpa menggantikannya sepenuhnya seperti pada *Virtual Reality* (VR). Berbagai bidang telah memanfaatkan AR, termasuk pendidikan, di mana teknologi ini mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan mudah dipahami, terutama dengan semakin luasnya akses perangkat pintar seperti ponsel di kalangan siswa dan guru.

Penerapan AR dalam pendidikan menjadi semakin populer, seperti terlihat dari data pencarian di Google Scholar. Pada 2018, pencarian dengan kata kunci “Augmented Reality in Education” menghasilkan 436.000 hasil dalam waktu 0,03 detik, yang meningkat signifikan menjadi 679.000 hasil pada 2019 dalam waktu 0,07 detik. Hal ini menunjukkan antusiasme terhadap potensi AR dalam pembelajaran, yang mampu mengubah metode pengajaran tradisional menjadi lebih modern dan interaktif. Dengan kemampuannya untuk memvisualisasikan konsep abstrak, AR dapat mendukung siswa memahami materi dengan lebih baik, menjadikannya solusi inovatif dalam proses belajar-mengajar di era digital.

2.3. Effect House

Effect House adalah program pengembangan efek Augmented Reality (AR) yang dikembangkan oleh TikTok, memungkinkan pengguna untuk membuat filter dan efek kreatif yang dapat digunakan di aplikasi TikTok. Program ini dirancang untuk mendukung pengembangan visual interaktif, khususnya untuk fitur kamera TikTok. Dengan Effect House, pengguna dapat membangun efek yang merespons wajah, gerakan, dan interaksi pengguna secara real-time. Walaupun pengalaman dalam desain

dan pemodelan 3D akan sangat membantu, Effect House juga menyediakan banyak template dan alat bantu yang memungkinkan pemula untuk mulai berkarya dengan mudah.

Antarmuka pengguna Effect House dirancang agar intuitif dan responsif, memungkinkan pembuat efek melihat langsung pratinjau efek di perangkat seluler. Dengan adanya jendela pratinjau berbasis perangkat nyata, pengguna dapat memastikan bahwa efek yang dibuat akan tampil optimal di berbagai ukuran layar smartphone



Gambar 3. Tampilan ruang kerja effect house

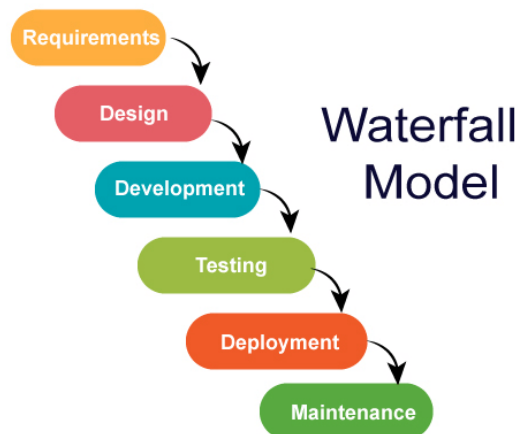
Adapun penjelasan ringkas fitur utama yang terdapat dalam aplikasi Meta Spark AR Studio yang dapat dijelaskan pada ringkasan berikut ini, diantaranya:

- a. **Workflow:** Pengembang dapat memvisualisasikan adegan 3D, menambahkan objek ke dalam ruang kerja, dan melihat pratinjau langsung dari efek menggunakan viewport serta simulator. Alat manipulasi seperti move, scale, dan rotate juga tersedia.
- b. **Face and Body Tracking:** Effect House memungkinkan pengembang membuat efek yang merespons ekspresi wajah, gerakan kepala, serta gerakan tubuh pengguna secara dinamis.
- c. **World Effects:** Pengguna dapat menciptakan efek berbasis lingkungan (world AR) yang bereaksi terhadap dunia nyata, seperti efek yang muncul di sekitar pengguna atau berdasarkan posisi kamera.
- d. **3D Objects and Animation:** Dukung impor objek 3D eksternal termasuk file animasi dan struktur rigging untuk menciptakan efek visual yang kompleks dan realistis.
- e. **2D Effects:** Pengguna dapat membuat efek berbasis elemen 2D seperti gambar, overlay, dan tekstur yang bisa ditempelkan pada wajah atau lingkungan sekitar.
- f. **Text:** Dapat menambahkan teks dalam format 2D maupun 3D, serta teks dinamis yang berubah berdasarkan input pengguna atau waktu.
- g. **Lighting:** Tersedia berbagai jenis pencahayaan virtual untuk menciptakan kesan kedalaman dan realisme pada objek-objek yang digunakan dalam efek.
- h. **Audio:** Pengembang bisa menambahkan klip audio sebagai latar belakang atau menciptakan efek

reaktif terhadap suara pengguna melalui input mikrofon.

- i. **Particle System:** Dapat membuat efek partikel seperti hujan, salju, atau letupan cahaya yang dapat diprogram untuk mengikuti arah gerakan atau waktu.
- j. **Textures and Materials:** Efek dapat ditingkatkan menggunakan berbagai tekstur dan material agar tampak lebih realistis, seperti kilau logam atau permukaan transparan.
- k. **Interactivity and Logic:** Dengan Visual Scripting melalui Graph Editor atau penggunaan JavaScript, pengembang dapat menciptakan efek yang bersifat interaktif sesuai logika tertentu.
- l. **Live: Effect House** memungkinkan integrasi dengan fitur live TikTok, sehingga efek dapat digunakan dan diuji saat pengguna sedang melakukan siaran langsung (TikTok LIVE).
- m. **Previewing, Testing, and Optimization:** Pengembang dapat menguji efek yang mereka buat secara langsung melalui aplikasi TikTok atau Effect House Preview Tool sebelum dirilis secara publik.
- n. **Exporting and Publishing:** Setelah selesai, efek dapat diekspor dan dikirimkan untuk ditinjau oleh tim TikTok. Efek akan ditinjau sesuai dengan pedoman komunitas sebelum tersedia bagi pengguna umum. Pengembang juga dapat memantau kinerja efek dan melakukan pembaruan jika diperlukan.

2. METODE PENELITIAN



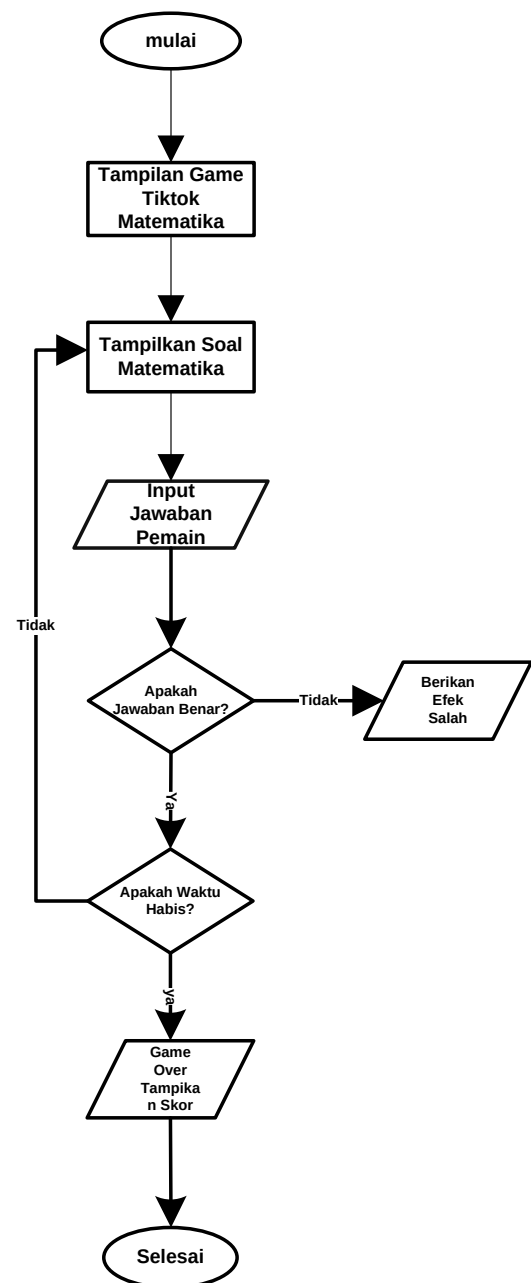
Gambar 5. Metode waterfall

Metode Waterfall adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan sekuensial. Dalam metode ini, setiap fase pengembangan perangkat lunak dilakukan secara berurutan, mulai dari tahap awal hingga akhir, tanpa adanya iterasi atau pengulangan antar fase. Model ini mirip dengan air yang mengalir dari atas ke bawah (hence the name waterfall), di mana satu fase selesai sebelum fase berikutnya dimulai. Berikut adalah tahapan dalam model Waterfall:

- a. *Requirement Analysis* (Kebutuhan): Di tahap ini, semua kebutuhan dan spesifikasi proyek dikumpulkan dan dianalisis. Ini termasuk mengumpulkan kebutuhan dari para stakeholder, mengidentifikasi fungsionalitas yang dibutuhkan, dan menetapkan tujuan proyek. Dokumen kebutuhan yang terinci dibuat, yang akan menjadi dasar untuk langkah-langkah selanjutnya dalam proses
- b. *Design*: Setelah kebutuhan ditentukan, tahap desain dimulai. Di sini, arsitektur keseluruhan sistem dan komponen-komponennya dirancang. Ini melibatkan pembuatan diagram alur data, struktur database, desain antarmuka, dan lain-lain. Tujuannya adalah untuk mendapatkan blueprint atau desain rinci dari sistem yang akan dibangun.
- c. *Development*: Pada tahap ini, kode untuk aplikasi sebenarnya ditulis berdasarkan dokumen desain yang telah dibuat. Para pengembang menggunakan berbagai alat pemrograman untuk membuat kode dan mengintegrasikan berbagai komponen sistem. Ini adalah tahap di mana produk perangkat lunak mulai terbentuk
- d. *Testing*: Setelah kode selesai, produk perangkat lunak menjalani serangkaian tes untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian ini meliputi pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan pengujian penerimaan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan memperbaiki bug atau masalah dalam perangkat lunak
- e. *Deployment* : Setelah produk perangkat lunak dinyatakan siap, ia dikerahkan ke lingkungan pengguna. Ini mungkin melibatkan pemasangan, konfigurasi, dan pengaturan sistem pada perangkat pengguna atau pelanggan. Pada tahap ini, perangkat lunak menjadi tersedia bagi pengguna untuk digunakan dalam operasi sehari-hari.
- f. *Maintenance*: Tahap terakhir adalah pemeliharaan, di mana perangkat lunak terus diperbarui dan diperbaiki setelah penyebaran. Ini termasuk memperbaiki bug yang ditemukan, mengupdate sistem untuk memenuhi kebutuhan baru, dan meningkatkan kinerja. Pemeliharaan adalah proses berkelanjutan untuk memastikan perangkat lunak tetap relevan dan efektif.

4.1. Flowchart

Flowchart tersebut menjelaskan alur permainan edukatif matematika berbasis TikTok, dimulai dari tampilan awal game hingga permainan berakhir. Pemain akan diberikan soal matematika dan diminta memasukkan jawaban. Jika jawaban benar dan waktu belum habis, pemain melanjutkan ke soal berikutnya. Jika salah, sistem memberikan efek kesalahan. Permainan berakhir ketika waktu habis, dan sistem akan menampilkan skor akhir sebagai hasil pencapaian pemain.



Gambar 4. Flowchart aplikasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi teknologi Augmented Reality (AR) melalui Effect House untuk quiz dalam pembelajaran Matematika Dasar menawarkan pendekatan interaktif dan mendalam bagi para siswa SDN Besleu. Dengan memanfaatkan fitur kuis berbasis AR, pengguna dapat menambahkan elemen virtual ke dalam lingkungan fisik sekitar mereka, menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan relevan. Melalui interaksi langsung dengan quiz Matematika dalam konteks nyata, para siswa dapat memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep dasar Matematika secara aktif. Dengan

demikian, penggunaan Effect House untuk AR dalam pembelajaran Matematika dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memperkaya pengalaman belajar siswa secara keseluruhan.

Sistem pembelajaran berbasis AR juga telah didemonstrasikan kepada siswa kelas 3 SDN Besleu. Berikut merupakan dokumentasi hasil penggunaan AR bersama siswa dan peneliti dalam kegiatan belajar berbasis AR berupa filter quiz matematika dasar. Berikut hasil pembuatan aplikasi Augmented Reality (AR) melalui TikTok Effect House untuk quiz dalam pembelajaran Matematika Dasar, yang dibagi menjadi empat kategori yaitu: penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.



Gambar 6. Demo filter quiz matematika bersama siswa SDN Besleu

a. Halaman Dashboard TikTok

Pada Gambar di bawah merupakan halaman awal saat pengguna membuka aplikasi TikTok, di mana pengguna akan melihat berbagai konten (video) dan informasi edukatif yang dipromosikan oleh sekolah SDN Besleu, khususnya mengenai media pembelajaran Matematika Dasar berbasis teknologi Augmented Reality. Melalui platform ini, siswa dapat mengakses kuis interaktif yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep dasar operasi matematika melalui pengalaman belajar yang menarik dan menyenangkan.

b. Halaman Daftar konten AR

Pada Gambar 2 di bawah, pada halaman menu Tab Filter, ditampilkan daftar konten-konten Augmented Reality (AR) yang telah dikembangkan oleh pengembang menggunakan aplikasi Effect House dan disinkronkan ke dalam platform TikTok. Konten-konten tersebut dirancang khusus sebagai media pembelajaran interaktif, yang dapat digunakan oleh masyarakat, khususnya para pelajar, untuk belajar Matematika Dasar melalui teknologi AR yang telah tersedia. Setiap filter menghadirkan kuis atau visualisasi interaktif dari operasi hitung seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.



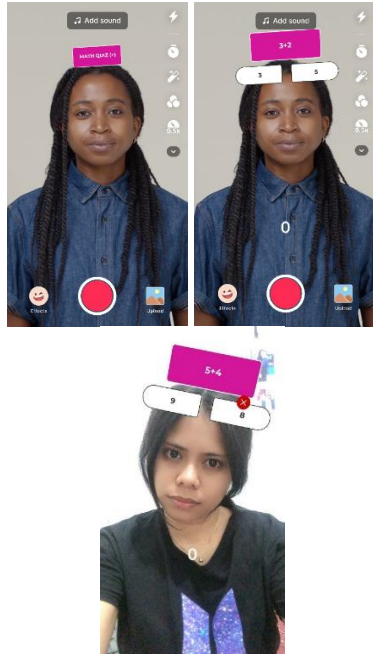
Gambar 7. Halaman utama akun TikTok SDN Besleu



Gambar 8. Halaman daftar konten AR yang tersedia (Tab Filter)

c. Operasi Hitung Penjumlahan

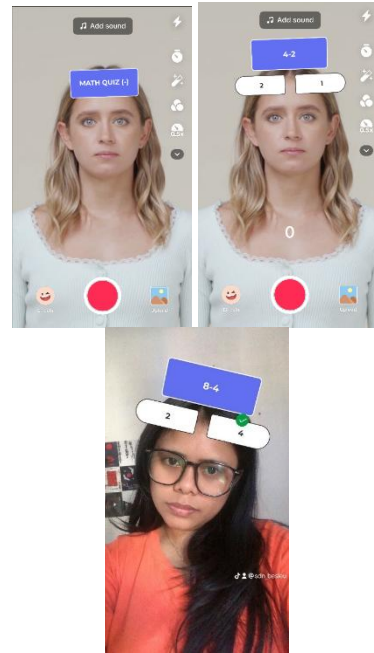
Berikut merupakan tampilan quiz kategori operasi hitung penjumlahan berbasis Augmented Reality (AR), dengan visual interaktif dalam bentuk animasi 3D yang dikembangkan menggunakan aplikasi Effect House dan di tampilkan menggunakan aplikasi tiktok.



Gambar 9. Tampilan quiz AR oprasi hitung penjumlahan

d. Oprasi Hitung Pengurangan

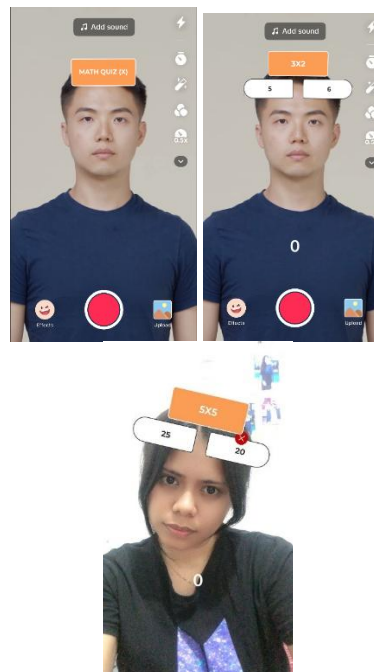
Berikut merupakan tampilan quiz kategori operasi hitung pengurangan berbasis Augmented Reality (AR), dengan visual interaktif dalam bentuk animasi 3D yang dikembangkan menggunakan aplikasi Effect House dan ditampilkan menggunakan aplikasi Tiktok.



Gambar 10. Tampilan quiz AR oprasi hitung pengurangan

e. Oprasi Hitung Perkalian

Berikut merupakan tampilan quiz kategori operasi hitung perkalian berbasis Augmented Reality (AR), dengan visual interaktif dalam bentuk animasi 3D yang dikembangkan menggunakan aplikasi Effect House dan di tampilkan menggunakan aplikasi TikTok.

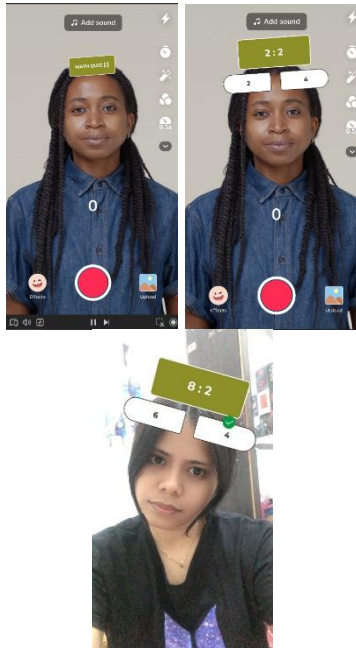


Gambar 11. Tampilan quiz AR oprasi hitung perkalian

f. Operasi Hitung Pembagian

Berikut merupakan tampilan quiz kategori operasi hitung pembagian berbasis Augmented Reality (AR), dengan visual interaktif dalam bentuk

animasi 3D yang dikembangkan menggunakan aplikasi Effect House dan ditampilkan menggunakan aplikasi Tiktok.



Gambar 12. Tampilan *quiz* AR oprasi hitung pembagian

4.2. Pengujian Pengguna

Pengujian sistem adalah tahap penting dalam pengembangan perangkat lunak. Skala Likert digunakan secara luas untuk mengukur persepsi pengguna terhadap berbagai aspek sistem, seperti kepuasan, kepercayaan, dan preferensi fungsionalitas. Dalam penelitian ini, kami menggunakan skala Likert untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan, dengan tujuan untuk mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan. Data yang diperoleh akan membantu meningkatkan kualitas dan kegunaan sistem.

Adapun dalam pengambilan data pengguna, penelitian ini mendemonstrasikan sistem kepada 20 siswa kelas 3 SDN Besleu secara langsung dengan menggunakan metode belajar konvensional terlebih dahulu, untuk mengukur pemahaman siswa dalam belajar Matematika Dasar di sekolah. Setelah itu, sebagai perbandingan, digunakan teknologi Augmented Reality (AR) melalui quiz interaktif Matematika, guna melihat perbedaan dalam pemahaman dan respons siswa terhadap metode pembelajaran berbasis teknologi.

4.3. Pengujian *Pra-research*

Pengujian *pra-research* dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan dua metode pembelajaran, yaitu pembelajaran konvensional dan pembelajaran menggunakan media Augmented Reality (AR). Tahap awal dilakukan dengan metode konvensional untuk mengukur pemahaman dasar siswa terhadap materi operasi hitung dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian melalui pre-test dan kuesioner awal. Setelah itu, dilakukan pembelajaran menggunakan media AR, di mana siswa diberikan materi yang sama dalam bentuk visual dan interaktif untuk meningkatkan minat dan pemahaman. Hasil dari pembelajaran AR kemudian dievaluasi melalui post-test dan kuesioner akhir untuk mengetahui efektivitas media tersebut. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan valid dan dapat mengukur pengaruh penggunaan media AR terhadap hasil belajar siswa.

Table 1. Kegiatan *Pra-research*

Tahap	Kegiatan	Tujuan	Instrumen
1	Pembelajaran Konvensional	Menilai pemahaman dasar siswa	kuesioner awal
2	Pembelajaran AR	Menilai efektivitas media AR	kuesioner akhir
3	Analisis	Bandingkan hasil	Data nilai & kuesioner

Table 2. Pengujian koesioner *pra- research*

No	No	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
		5	4	3	2	1
1	Setujukah kamu jika belajar Matematika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dilakukan hanya dengan penjelasan guru di papan tulis?	0	0	5	12	3
2	Setujukah kamu bahwa belajar Matematika tanpa bantuan gambar atau media lebih mudah dipahami?	0	0	0	9	11
3	Setujukah kamu jika cara belajar hitung-hitungan Matematika secara konvensional (menyalin dari papan tulis dan mencatat) membantu kamu lebih fokus?	0	0	4	13	3
4	Setujukah kamu jika pembelajaran Matematika tanpa alat bantu seperti gambar atau alat peraga tetap menyenangkan?	0	0	0	6	14

5	Setujukah kamu bahwa belajar hanya dengan mendengarkan penjelasan guru cukup untuk memahami penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian?	0	0	3	10	7
6	Setujukah kamu bahwa belajar Matematika secara konvensional membuatmu lebih serius dalam belajar?	0	0	2	11	7
7	Setujukah kamu sebaiknya kita terus menggunakan cara konvensional dalam belajar operasi hitung di Matematika?	0	0	1	7	12
Total		0	0	15	68	57
Rumus Skala Likert $T * P_n$		0	0	45	136	57
Jumlah Responden		20				
Jumlah Skor Skala Likert		238				
Skort Tertinggi x Jumlah Responden		100				
Skort Terendah x Jumlah Responden		20				
Rumus Index % = $\frac{\text{Jumlah Skor Skala Likert}}{Y} * 100$		238				
Rumus Interval = $I = \frac{100}{\text{Jumlah Skor Skala Likert}}$		20				
Persentase Hasil Akhir (%) : $\frac{\text{Total Akhir}}{\text{Jumlah Pertanyaan}}$		39.67				
Hasil Kepuasan Pengguna		Kurang Baik				

Dari hasil perhitungan skala Likert, dalam penelitian ini metode pembelajaran konvensional memperoleh kategori “Kurang Baik” dengan persentase sebesar 39,67% berdasarkan hasil

kuesioner yang disebarakan kepada 20 siswa SDN Besleu.

Table 3. Pengujian koesioner pengguna setelah menggunakan AR

No	No	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
		5	4	3	2	1
1	Teknologi AR sangat baik digunakan untuk belajar operasi hitung Matematika.	8	6	2	4	0
2	Belajar Matematika lebih seru menggunakan teknologi AR dibandingkan belajar secara konvensional.	10	8	2	0	0
3	Teknologi AR sangat membantu memahami konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.	5	4	7	4	0
4	Teknologi AR sangat cocok digunakan untuk belajar Matematika di sekolah.	9	4	3	4	0
5	Lebih mudah memahami pelajaran Matematika jika menggunakan teknologi AR.	9	6	5	0	0
6	Teknologi AR membuat saya lebih semangat belajar Matematika.	13	5	2	0	0
7	Sebaiknya kita sering menggunakan teknologi AR saat belajar operasi hitung Matematika.	10	2	3	0	0
Total		64	35	24	12	0

Rumus Skala Likert T * Pn	320	140	72	24	0
Jumlah Responden	20				
Jumlah Skor Skala Likert	556				
Skort Tertinggi x Jumlah Responden	100				
Skort Terendah x Jumlah Responden	20				
Rumus Index % = Jumlah Skor Skala Likert / Y * 100	556				
Rumus Interval = I = 100 / Jumlah Skor Skala Likert	20				
Persentase Hasil Akhir (%) : Total Akhir / Jumlah Pertanyaan	92.67				
Hasil Kepuasan Pengguna	Sangat Baik				

Angka 0% - 19,99% = Sangat Tidak Setuju/Buruk/Kurang Kekali
 Angka 20% - 39,99% = Tidak Setuju/Kurang baik
 Angka 40% - 59,99% = Cukup/Netral
 Angka 60% - 79,99% = Setuju/Baik/Suka
 Angka 80% - 100% = Sangat Setuju/Sangat Baik/Sangat Suka

Setelah diterapkannya media pembelajaran Augmented Reality (AR), hasil evaluasi menunjukkan peningkatan yang signifikan, di mana metode ini memperoleh kategori “Sangat Baik” dengan persentase sebesar 92,67% berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada 20 siswa SDN Besleu

Hasil perbandingan antara metode pembelajaran konvensional dan penggunaan media Augmented Reality (AR) menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan. Pada metode konvensional, siswa hanya mencapai tingkat kepuasan sebesar 39,67% dengan kategori “Kurang Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan tradisional belum mampu menarik minat dan meningkatkan motivasi siswa secara optimal dalam belajar. Sebaliknya, setelah diterapkan media AR dalam proses pembelajaran, tingkat kepuasan siswa meningkat drastis menjadi 92,67% dengan kategori “Sangat Baik”. Peningkatan ini mencerminkan bahwa media AR mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan memotivasi siswa dalam memahami materi. Dengan demikian, penggunaan teknologi AR terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan motivasi belajar siswa dibandingkan metode konvensional, terutama dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari peninjauan langsung di SDN Besleu, siswa kelas 3 menunjukkan antusiasme tinggi terhadap penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran matematika dasar, khususnya dalam memahami operasi hitung seperti penjumlahan dan pengurangan. Sistem filter AR Matematika memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif, berbeda dari metode

pembelajaran konvensional seperti buku cetak dan penjelasan guru di papan tulis. Kemudahan akses melalui platform TikTok menggunakan Effect House juga membuat sistem ini mudah dipelajari, menarik, dan relevan dengan kebiasaan digital siswa masa kini. Hasil pengembangan hingga tahap pengujian sistem di SDN Besleu diterima dengan respon yang sangat baik, sebagaimana dibuktikan melalui pengujian langsung dan hasil kuesioner kepuasan siswa yang menunjukkan penilaian “Sangat Baik” dengan persentase 91,73% terhadap penggunaan filter AR sebagai media pembelajaran matematika dasar. Namun demikian, dalam perkembangan teknologi pendidikan yang semakin pesat, pemanfaatan AR sebagai media pembelajaran matematika tetap memiliki tantangan yang harus diperhatikan. Keterbatasan materi pada filter AR menjadi salah satu kendala yang perlu diatasi dengan melakukan update materi secara berkala, mencakup topik matematika lain seperti pengukuran, geometri, atau pecahan agar pembelajaran tetap variatif dan relevan dengan kurikulum. Selain itu, karena platform yang digunakan adalah TikTok, perhatian dan pengawasan dari guru maupun orang tua sangat diperlukan agar siswa tetap fokus pada materi pembelajaran dan tidak terdistraksi oleh konten hiburan. Batasan teknis pada aplikasi Effect House, seperti maksimum ukuran file efek sebesar 40 MB dan video demo hanya 32 MB dengan durasi maksimal 15 detik, juga menjadi tantangan tersendiri bagi pengembang, sehingga dibutuhkan strategi dan kreativitas dalam mengoptimalkan aset 3D, audio, dan visual agar sistem tetap interaktif tanpa melebihi batas kapasitas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniani Ningsih, S., Amaliyah, A., & Puspita Rini, C.(2021). ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA SISWA KELAS II SEKOLAH DASAR. Berajah Journal, 2(1), 44–48.<https://doi.org/10.47353/bj.v2i1.48>
- [2] Tarng, W., Huang, J. K., & Ou, K. L. (2024). Improving Elementary Students’ Geometric Understanding Through Augmented Reality and Its Performance Evaluation. Systems, 12(11).<https://doi.org/10.3390/systems12110493>

- [3] Karabıyık, Ü. (2024). Investigation of the Effect of Gamified Learning on Motivation and Success in Math Class. In *Journal of Education and Practice* (Vol. 8, Issue 1). www.carijournals.org
- [4] Abu Fakher, S., & Alshboul, H. (2024). *Journal of Humanities and Social Sciences Studies* The Impact of Augmented Reality-Based Applications on Students' Motivation towards Learning Math and in their Academic Achievement. <https://doi.org/10.32996/jhsss>
- [5] Gusteti, M. U., Rahmalina, W., Azmi, K., Mulyati, A., Wulandari, S., Hayati, R., Syarifan, S., & Nurazizah, N. (2023). Penggunaan Augmented Reality dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(6), 2735–2747. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5963>
- [6] Saputra, H. N. (2020). Augmented Reality dalam Pembelajaran. *Idealmathedu: Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 7(2), 92–97. [internet]. <https://doi.org/10.53717/idealmathedu.v7i2.228>
- [7] Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan Modern. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 594–605. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1407>
- [8] Khairunnisa, S., & Aziz, T. A. (2021). Studi Literatur: Digitalisasi Dunia Pendidikan dengan Menggunakan Teknologi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 3(2), 53–62. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v3i2.22267>
- [9] Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika. *JURNAL E-DuMath*, 9(1), 55–62. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.1941>
- [10] Yuniadi, N. F., Cintia, R., & Ikrom, F. D. (2024). Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Siswa Sekolah Dasar. *MESIR: Journal of Management Education Social Sciences Information and Religion*, 1(2), 437–444. <https://doi.org/10.57235/mesir.v1i2.3020>
- [11] Yang, L., Susanti, W., Hajjah, A., Marlim, Y. N., & Tendra, G. (2022). Perancangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 20(1), 122–136. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v20i1.3830>
- [12] Lestari, S. A., & Lidinillah, A. M. (2022). PEDADIDAKTIKA: JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR Desain Aplikasi Augmented Reality pada Pembelajaran Matematika SD. In *All rights reserved* (Vol. 9, Issue 3). <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index>
- [13] Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas Pengaruh Penggunaan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Simki Pedagogia*, 7(1), 328–340. <https://jipied.org/index.php/JSP>
- [14] Fitri, A. N., Binfas, M. A. M., Jais, H. M., & Rahim, F. (2024). Penerapan Augmented Reality terhadap Motivasi Intrinsik Siswa Mata Pelajaran Matematika. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(2), 1234–1244. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i2.6480>