

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Pemahaman Flowchart

Isnain Burhanuddin¹, Sukirman²

Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

¹isnainburhanuddin22@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi flowchart. (2) Menguji kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman flowchart. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI SMK N 1 Pedan. Penelitian dilakukan dengan model 4D meliputi Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan), Disseminate (Penyebaran). Analisis data menggunakan metode Research and Development (R&D). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi dan angket kuisioner. Hasil Penelitian menunjukkan : (1) Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) merupakan pengembangan teknologi terbaru di dunia pendidikan yang membuat siswa melek teknologi. (2) Uji kelayakan oleh ahli media mendapatkan nilai sebesar 94 % dan ahli materi mendapatkan nilai 95 %, yang kedua nilai tersebut termasuk kategori sangat layak. Kemudian dari hasil uji coba oleh 30 siswa dan dianalisa menggunakan SUS, memperoleh nilai rata-rata 79 (grade B). Sehingga aplikasi layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi flowchart di jenjang SMK.

Kata kunci: Media pembelajaran, *Augmented Reality*, flowchart

Pendahuluan

Dalam upaya mengurangi kegagalan dalam proses komunikasi berkelanjutan, media pembelajaran sangat penting bagi pengembangan teknologi modern, yaitu sebagai media penyampaian pesan (Afifah et al., 2019). Media dapat digunakan untuk menyampaikan atau memindahkan pesan. Media disebut sebagai media pendidikan jika menyampaikan pesan saat pembelajaran berlangsung. Merencanakan kegiatan pembelajaran tanpa menggunakan media merupakan tantangan, oleh karena itu pemanfaatannya sangat penting. Media dapat beradaptasi karena dapat digunakan oleh siswa dari semua tingkat kemampuan dan dalam semua kegiatan pembelajaran (Hasan et al., 2021). Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik sebagai sumber belajar di lingkungan belajar. Pembelajaran juga merupakan proses untuk mendapatkan ilmu, pemahaman dan pembentukan karakter peserta didik yang di bantu oleh pendidik. Adanya pembelajaran yaitu untuk menciptakan suasana belajar secara internal sebagai pendukung peristiwa belajar tersebut (Stai et al., 2023)

Media pembelajaran adalah teknologi yang menyampaikan pesan untuk tujuan pembelajaran. Guru menggunakan media yang kini tersedia untuk kegiatan pembelajaran. Dengan kata lain, hanya instruktur yang diizinkan untuk menggunakan media dalam rencana pelajaran mereka karena media tersebut dibuat oleh pihak tertentu, dengan memasukkan materi alami yang tersedia dan dapat langsung digunakan di ruang kelas. Materi pembelajaran juga dapat dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan dan kemampuan siswa. Salah satu alat yang konstan untuk meningkatkan pembelajaran adalah media pendidikan (Hamdani & Sondang Sumbawati, 2020). Perkembangan teknologi saat ini juga memberi dampak besar bagi dunia

pendidikan terkhusus dalam mengembangkan media pembelajaran sehingga, menjadikan suatu kegiatan pembelajaran menjadi lebih interaktif, menyenangkan, menantang dan memotivasi dalam kegiatan pembelajaran pada materi Flowchart.

Selain memudahkan pengguna untuk meninjau bagian-bagian analisis masalah yang terlewatkan, diagram alir juga berfungsi sebagai alat bantu komunikasi antar-programmer dalam tim proyek. Rangkaian logika yang panjang dan rumit menjadi lebih mudah dipahami dengan penggunaan diagram alir (flowchart). Penggunaan flowchart memudahkan penjelasan kepada non-programmer tentang cara pengembangan perangkat lunak. (Asrori et al., 2021)

Menurut (Fauzi, 2020) flowchart adalah grafik atau bagan yang menggambarkan tahapan atau urutan suatu program dan hubungan antara pernyataan dan proses. Gambar ini diwakili oleh simbol-simbol. Setiap simbol dengan demikian menunjukkan prosedur tertentu.

Flowchart adalah representasi visual dari langkah-langkah dan urutan operasi suatu program. Bagan alir (flowchart) sistem menggambarkan langkah-langkah yang terlibat dalam suatu sistem dengan menampilkan alat-alat media masukan dan keluaran serta jenis-jenis media yang digunakan untuk pemrosesan data dan penyimpanan perangkat lunak. Dengan menggunakan simbol-simbol tertentu, bagan alir menggambarkan serangkaian langkah dan menunjukkan bagaimana satu proses (instruksi) berhubungan dengan proses-proses lain dalam suatu program (Zalukhu et al., 2023)

Dapat disimpulkan bahwa diagram alir dapat menjelaskan prosedur yang perlu diikuti untuk menyelesaikan suatu masalah. Selain itu, diagram alir dapat menggunakan simbol-simbol yang ditetapkan oleh American National Standards Institute (ANSI) untuk menggambarkan secara visual tahapan dan alur dalam suatu program. Flowchart umumnya memudahkan penyelesaian masalah, terutama yang memerlukan penyelidikan dan evaluasi lebih lanjut.

Pembelajaran materi tentang flowchart saat ini masih menerapkan model pembelajaran konvensional, dengan menggunakan buku dan penjelasan dari guru hal tersebut memungkinkan anak menjadi bosan dan kurang bersemangat. Penggunaan metode pembelajaran konvensional dirasa perlu adanya perubahan, yang membutuhkan suatu inovasi pembelajaran interaktif yang akan meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam mempelajari flowchart agar dapat dengan benar menyusun urutan prosedur dalam suatu program.

Augmented Reality merupakan salah satu contoh perkembangan teknis. Dengan penggunaan teknologi Augmented Reality, objek virtual 2D dan 3D dapat diaplikasikan pada keadaan sebenarnya. Untuk lebih mendekati lingkungan sistem yang sebenarnya, objek virtual ini diproyeksikan secara real time. Augmented Reality, yang merupakan lingkungan dunia nyata, tidak sama dengan realitas virtual (Nita & Pratiwi, 2022).

Penerapan teknologi Augmented Reality memadukan dunia nyata dan virtual dalam dua atau tiga dimensi, yang secara bersamaan diproyeksikan ke lingkungan dunia nyata. (Mustaqim et al., n.d.).

Beberapa penelitian tentang media pembelajaran berbasis augmented reality memberikan dampak yang cukup positif terhadap peningkatan kinerja kognitif siswa. Augmented reality digunakan di banyak bidang dan sangat berguna dalam menyampaikan informasi. Pengguna teknologi augmented reality merasa seolah-olah berinteraksi langsung dengan objek tertentu di dunia nyata. AR dapat menciptakan interaksi antara dunia nyata dan virtual, menampilkan dan mewujudkan semua informasi secara real time, dan menambahkan informasi agar terlihat interaktif (Oktavia, 2022).

Perangkat lunak Unity 3D digunakan untuk mengembangkan materi pembelajaran berdasarkan augmented reality. Unity Technologies menciptakan mesin permainan yang dikenal sebagai Unity 3D. Alat lintas platform untuk membuat animasi 3D real-time, visualisasi arsitektur, dan permainan video disebut Unity Engine. Baik Mac OS maupun Microsoft Windows kompatibel

dengan Unity 3D. Dengan plugin pemutar web Unity, pengguna juga dapat membuat permainan berbasis browser dengan Unity (Jafar Adrian et al., 2020)

Di Indonesia, pemanfaatan augmented reality masih terlalu rendah, khususnya di dunia pendidikan. Ketidaktahuan masyarakat akan teknologi ini menjadi salah satu penyebabnya. Terobosan terbaru dalam materi pembelajaran interaktif, khususnya pembelajaran diagram alir, adalah augmented reality. Penggunaan materi pembelajaran berbasis augmented reality memberikan perspektif baru pada konten diagram alir dan memungkinkan siswa untuk terlibat dalam latihan pembelajaran dengan antusias. Dengan menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan media pembelajaran tersebut. Memvisualisasikan flowchart materi agar lebih mudah dipahami siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, pokok bahasan dalam penelitian ini mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Pemahaman Flowchart”. Pengembangan Augmented Reality ini diharapkan dapat meningkatkan kegiatan pembelajaran lebih efektif dan memberikan sebuah pengalaman belajar yang lebih menarik dalam memahami materi flowchart.

Metode

Penelitian ini menggunakan metodologi Research and Development (R&D). Pendekatan ini merupakan prosedur yang dapat dipertanggungjawabkan dan digunakan untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada.

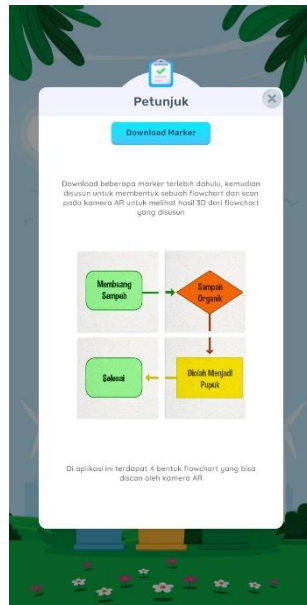
Model 4D—yang merupakan singkatan dari *Define* (Definisi), *Design* (Desain), *Develop* (Developer), dan *Disseminate* (Penyebaran)—digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menguji aplikasi yang dikembangkan menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Karena dapat mengumpulkan pendapat subjektif dari pengguna, *System Usability Scale* (SUS) merupakan kuesioner yang banyak digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan suatu sistem. John Brooke menciptakan jenis kuesioner SUS pada tahun 1986. Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Negeri 1 Pedan yang berjumlah 30 siswa.

Penelitian ini menggunakan angket kuesioner, wawancara, dan observasi sebagai metode pengumpulan data. Pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian disebut observasi. Peneliti melakukan observasi saat melihat informan terlibat dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Wawancara dilakukan untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, hal ini dilakukan dengan cara mendiskusikan topik dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan mengenai topik tersebut sehingga data dapat ditemukan. Sedangkan angket kuesioner diambil dari penilaian ahli media, ahli materi dan peserta didik.

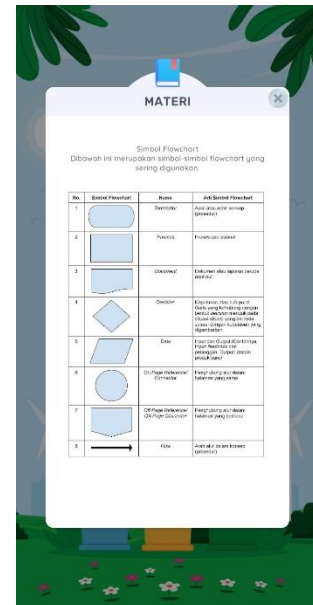
Hasil

Media pembelajaran yang dikembangkan adalah aplikasi AR Flowchart bertema jenis sampah yang dapat digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran basis data pada materi flowchart di kelas XI. Aplikasi ini memiliki beberapa menu seperti mulai AR, tentang, bantuan, profil, dan juga exit. Untuk menunjang aplikasi AR flowchart maka dibuatlah buku interaktif sebagai media untuk menyusun marker. Buku interaktif terdiri dari petunjuk penggunaan aplikasi, penjelasan tentang buku, dan juga marker utama yang digunakan sebagai tempat menyusun marker. Sistem aplikasi ini yaitu aplikasi dapat mendeteksi marker dengan cara siswa mengarahkan kamera smartphone pada objek marker, jika sudah maka di atas marker tersebut akan muncul sebuah objek maya 3D yang ditampilkan secara real-time dan menciptakan pengalaman yang lebih realistis dan interaktif. AR flowchart menggunakan tema jenis sampah, yang mana pengguna diminta untuk menyusun marker sesuai dengan urutan flowchart yang

benar. Sebelum memulai permainan, siswa terlebih dahulu membuka menu bantuan pada aplikasi untuk mengetahui cara penggunaan dari aplikasi dan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 : Tampilan menu bantuan.



Gambar 2 : Tampilan menu materi.

Pada gambar 2 merupakan menu materi yang menampilkan rangkuman beberapa symbol flowchart, sehingga pengguna dapat memahami materi terlebih dahulu sebelum memainkan AR. Aplikasi ini mengambil beberapa contoh symbol flowchart seperti terminator, decision, data, dan proses. Berikut penjelasan untuk beberapa simbol umum dalam flowchart:

Terminator (Oval), digunakan untuk menandakan awal atau akhir dari sebuah proses atau algoritma. Contohnya "Start" (Mulai) atau "End" (Selesai). Bentuknya Oval atau bentuk bulat memanjang. Menunjukkan titik masuk atau keluar dalam flowchart.

Decision (Belah Ketupat), digunakan untuk menunjukkan langkah yang memerlukan keputusan atau percabangan. Biasanya, ini adalah titik di mana alur dapat berlanjut ke dua atau lebih arah tergantung pada kondisi (ya/tidak, benar/salah). Contohnya "Apakah nilai lebih besar dari 10?". Decision memiliki bentuk yaitu belah ketupat yang dilengkapi dengan dua jalur keluar, biasanya untuk kondisi "Ya" dan "Tidak."

Data/Input-Output (Paralelogram) digunakan untuk menunjukkan proses input atau output data dalam sistem, seperti memasukkan data atau menampilkan hasil. Contohnya "Masukkan angka" atau "Tampilkan hasil". Data memiliki bentuk paralelogram (segi empat yang sisi-sisinya miring) yang menggambarkan interaksi dengan pengguna atau sistem lain, baik input data maupun output.

Process (Persegi Panjang), digunakan untuk menunjukkan langkah proses atau operasi yang dilakukan dalam algoritma. Ini bisa berupa perhitungan, pengolahan data, atau aktivitas lainnya. Dengan contoh "Tambah dua angka" atau "Kalkulasi total" serta memiliki bentuk persegi panjang. Digunakan untuk menunjukkan aktivitas yang mengubah status atau informasi dalam sistem.



Gambar 3 : Tampilan objek 3D.

Setelah siswa memahami materi yang terdapat pada menu materi, siswa dapat melakukan scan atau pendeteksian pada menu mulai AR di aplikasi yang ada di smartphone, apabila siswa sudah menyusun gambar marker sesuai dengan symbol dan petunjuk yang sudah di sampaikan, maka akan muncul objek animasi 3D dan keterangan jenis sampah. Ada 3 jenis sampah yang dapat disusun dalam marker meliputi sampah organik, sampah anorganik, dan sampah kertas. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.

Hasil validasi dari ahli media dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 : Hasil Uji Ahli Media

Aspek	Partisipan	$\sum s$	V
Aspek Efisiensi	13	13	3,25
Aspek Tampilan	32	32	8
Aspek Kualitas	10	10	2,5
Aspek Perangkat Lunak	15	15	3,75
Total	70	70	17,5

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai V}}{\text{Banyak Item}}$$

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{17,5}{19} = 0,92$$

Pada tabel 1, menyajikan hasil dari uji ahli media pada media pembelajaran yang diperoleh dari satu ahli media. Aspek penilaian meliputi efisiensi, tampilan, kualitas, dan perangkat lunak. Berdasarkan limit tabel aiken V untuk 19 item memiliki lower limits bernilai 0,74, sedangkan untuk upper limits bernilai 0,98. Maka hasil uji validasi pada tabel 1 menunjukkan 19 item dengan nilai V yaitu 0,92. Sehingga validasi dinyatakan valid. Setelah melakukan persentase interpretasi memperoleh hasil 94 % yang artinya media pembelajaran interaktif AR untuk meningkatkan pemahaman flowchart sangat layak digunakan.

Tabel 2 : Hasil Uji Ahli Materi

Aspek	Partisipan	$\sum s$	V
Aspek Efisiensi	15	15	3,75
Aspek Tampilan	30	30	7,5
Aspek Kualitas	11	11	2,75
Total	56	56	14

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai V}}{\text{Banyak Item}}$$

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{14}{15} = 0,93$$

Pada tabel 2 menyajikan hasil uji ahli materi pada media pembelajaran yang diperoleh dari satu ahli materi. Aspek yang dinilai meliputi efisiensi, tampilan, dan kualitas. Berdasarkan limit tabel Aiken V dijelaskan bahwa, limit untuk 15 item yaitu Lower Limits bernilai 0,74, dan Upper Limits bernilai 0,98. Sehingga hasil uji validitas pada tabel 1 menunjukkan 15 item dengan nilai V yaitu 0,93, maka validasi dinyatakan valid. Setelah melakukan perhitungan persentase interpretasi mendapatkan hasil 95% yang menunjukkan media pembelajaran interaktif AR untuk meningkatkan pemahaman flowchart sangat layak digunakan.

Alat untuk mengevaluasi kegunaan suatu sistem, aplikasi, atau produk adalah Skala Kegunaan Sistem (SUS). SUS berbeda dari survei lain dalam sejumlah hal yang menarik, seperti:

1. Dengan hanya sepuluh pertanyaan, SUS relatif lebih cepat dan lebih sederhana bagi responden.
2. Karena SUS menggunakan teknologi agnostik, SUS dapat diterapkan secara luas dan menilai hampir semua jenis antarmuka.
3. Karena kuesioner berisi satu nomor dan rentang 1 hingga 100, kuesioner ini cukup mudah dipahami oleh orang-orang dari berbagai bidang, baik secara individu maupun kelompok.

SUS memiliki 10 pertanyaan dengan sistem penilaian lima poin yang dimulai dari "Sangat Tidak Setuju" hingga "Sangat Setuju." Lima dari pernyataan tersebut mendukung, dan lima lainnya negatif. Menurut Sauro (2011), Jeff Sauro menginterpretasikan nilai SUS menggunakan peringkat persentase (peringkat persentil) dan nilai huruf mulai dari A hingga F, di mana A mewakili kelas terbaik dan F mewakili kelas terburuk. Namun, penulis memutuskan untuk hanya menggunakan nilai huruf untuk penelitian ini.

Ketentuan untuk letter grades adalah sebagai berikut :

1. Grade A : nilai ≥ 80.3
2. Grade B : $74 \leq \text{nilai} < 80.3$
3. Grade C : $68 \leq \text{nilai} < 74$
4. Grade D : $51 \leq \text{nilai} < 68$
5. Grade F : nilai < 51

Setelah melakukan pengumpulan data melalui kuesioner, penulis akhirnya mendapatkan hasil pengolahan data seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Penilaian Pengguna

No	Skor Hasil Hitung										Jumlah	Nilai
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
1	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	37	93
2	4	2	3	2	4	3	2	4	4	3	31	78
3	2	3	4	2	3	3	2	4	3	3	29	73
4	3	4	4	2	3	4	3	2	3	4	32	80
5	3	4	4	2	3	4	3	2	3	4	32	80
...
30	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	31	78
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)												79

Hasil akhir, 79 (Nilai B), diperoleh dari rata-rata semua nilai, seperti yang dapat dilihat dari Tabel 1, di mana kolom total diperoleh dari kolom Q1 hingga Q10 dan kolom nilai diperoleh dari total dikalikan 2,5. Berdasarkan temuan ini, aplikasi AR Flowchart Recylce masih sesuai untuk digunakan sebagai alat pembelajaran dan memiliki angka kegunaan yang sangat baik.

Pembahasan

Dalam proses pembuatan aplikasi AR untuk belajar flowchart, peneliti menggunakan pengembangan model 4D. Menurut (Maydiantoro, 2021) kelebihan model 4D yaitu tidak membutuhkan waktu yang realtif lama, karena tahapan relatif tidak terlalu kompleks. Kelemahan model 4D yaitu di dalam model 4D hanya sampai pada tahapan penyebaran saja, dan tidak ada evaluasi, dimana evaluasi yang dimaksud adalah mengukur kualitas produk yang telah diujikan, uji kualitas produk dilakukan untuk hasil sebelum dan sesudah menggunakan produk.

Tahapan *define*, tahap ini merupakan tahapan untuk menetapkan dan merumuskan persyaratan pembelajaran, melalui sebuah analisis yang akan menentukan tujuan dan masalah-masalah media pembelajaran yang ada, terdapat lima langkah, yaitu 1) Front-end analysis, melakukan analisis terhadap media pembelajaran yang akan digunakan di sekolah dalam meningkatkan kinerja guru dan efektivitas kegiatan pembelajaran di sekolah. 2) Learner analysis, melakukan identifikasi atau mempelajari karakteristik setiap peserta didik yang terdapat di kelas XI, serta mengidentifikasi latar belakang pengalaman peserta didik selain sikap umum terhadap topik pembelajaran, preferensi media, format, warna, dan Bahasa. 3) Task analysis, tahapan menganalisa terhadap semua materi inti yang harus dikuasai oleh siswa kelas XI agar dapat mencapai kompetensi minimal. 4) Concept analysis, tahapan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang diajarkan, mengaturnya ke dalam hirarki, dan memecah konsep-konsep sehingga menjadi atribut kritis yang dikembangkan pada media pembelajaran. 5) Specifying instructional objectives, Pada tahap ini, menunjukkan bagaimana pembelajaran dan perubahan perilaku yang diharapkan memengaruhi siswa. Hal tersebut memudahkan siswa untuk mengikuti kegiatan proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi mereka untuk mempelajari materi pelajaran di sekolah.

Tahapan *design*, perancangan sebuah prototipe media pembelajaran yang akan dikembangkan. Prototipe aplikasi AR terdiri dari beberapa tahap, seperti 1) membuka aplikasi. 2) menjalankan AR. 3) membuka bantuan. 4) membuka tentang. 5) menutup aplikasi.

Tahapan *develop*, Pada tahap ini peneliti menyadari desain tertentu atau menyelesaikan prototipe yang dibangun sebelumnya. Fase ini dia memiliki dua langkah. Yang pertama adalah evaluasi ahli, di mana beberapa ahli yang kompeten di bidangnya diminta untuk menyarankan perbaikan yang signifikan. Kedua, development testing (pengujian terbatas) adalah pengujian

produk yang ditujukan untuk menemukan area yang belum sempurna dan dapat dilakukan kembali. Pada tahap ini ditentukan kelayakan produk yang dikembangkan.

Pada tahap Disseminate (Penyebaran), tahap terakhir dari model pengembangan 4-D yang mana peneliti akan melakukan penyebaran produk media pembelajaran yang sudah dikembangkan. Produk akan diujikan kepada siswa kelas XI SMK N 1 Pedan pada materi flowchart. Peneliti menyebarluaskan produk yang telah selesai dikembangkan kepada guru pengampu mata pelajaran basis data.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mengenai strategi pengajaran dan pembelajaran yang digunakan oleh guru di SMK N 1 Pedan adalah strategi pembelajaran tradisional seperti ceramah, buku teks, dan presentasi PowerPoint. Strategi ini masih kurang efektif karena siswa mungkin tidak memahami materi dengan lebih baik. Siswa akan lebih termotivasi untuk belajar dan memahami konsep dengan lebih mudah jika sumber belajar berbasis augmented reality tersedia. Sejalan dengan penelitian Buku interaktif dapat digunakan sebagai wadah untuk menggabungkan marker. Apabila siswa telah melakukan pendeteksian marker dengan salah satu jenis sampah dengan benar, maka siswa melakukan hal yang sama terhadap 2 jenis sampah yang tersisa.

Berdasarkan hasil uji coba aplikasi yang telah dilakukan, bahwa aplikasi ini tergolong layak untuk digunakan. Dengan hasil uji kelayakan ahli media dengan tabel aiken V diperoleh nilai 0,92 dengan nilai persentase interpretasi sebesar 94 %, untuk hasil uji ahli materi memperoleh nilai 0,93 dengan nilai persentase interpretasi 95 %, serta hasil dari pengujian SUS menunjukkan nilai 79 (Grade B) sehingga aplikasi AR Flowchart Recycle memiliki angka usability yang baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Siswa dapat memahami dan berpartisipasi dengan rencana pelajaran instruktur secara lebih efektif jika mereka memiliki akses ke materi pembelajaran Augmented Reality interaktif yang dapat langsung menampilkan objek virtual 3D. Augmented Reality (AR) digunakan sebagai teknologi pembelajaran interaktif 3D yang memengaruhi motivasi siswa untuk belajar. AR merupakan teknologi yang memungkinkan dunia nyata ditampilkan secara langsung sekaligus mengintegrasikan proporsi dunia virtual (Aulia Rahman et al., 2024).

Meskipun augmented reality (AR) menawarkan sejumlah keuntungan, termasuk menjadi bentuk alternatif media yang menarik bagi siswa, materi pembelajaran berbasis AR digunakan sebagai alat interaktif untuk mengatasi masalah rendahnya motivasi siswa dalam belajar (Waliyuddin & Sulisworo, 2022). Lebih jauh lagi, augmented reality (AR) saat ini merupakan alat pembelajaran yang lebih canggih yang memungkinkan siswa untuk berlatih melihat versi virtual dari suatu benda yang sebanding dengan benda nyata.

Tantangan dalam Penggunaan AR untuk Diagram Alir : (1) Akses Teknologi yang terbatas, dimana pemanfaatan AR memerlukan gadget pendukung (seperti smartphone atau tablet dengan kemampuan AR), yang mungkin tidak dapat diakses di semua pengaturan pendidikan. (2) Pengembangan Konten, membuat secara intuitif dan mengunci konten AR untuk diagram alur memerlukan waktu dan keterampilan pengembangan khusus. (3) Kebutuhan Infrastruktur, mengenai koneksi internet yang stabil diperlukan untuk mendukung aplikasi AR, yang mungkin menjadi hambatan di beberapa wilayah.

Sejalan dengan penelitian (Ihsanuddin & Sukirman, 2023) yang membahas tentang pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality untuk pengenalan algoritma serta menguji kelayakan dari aplikasi yang dikembangkan. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan software unity 3D, Blender dan juga Vuforia. Dimana penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dapat mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran seperti halnya penelitian ini yaitu mempermudah pemahaman siswa tentang materi flowchart.

Flowchart (diagram alur) adalah metode untuk mengatasi suatu masalah secara visual menggambarkan, dan memanfaatkan diagram alur dapat membantu pengguna dalam memeriksa komponen-komponen yang terlibat dalam analisis masalah (Tileng et al., 2021). Teknologi informasi dan komunikasi memainkan peran penting dalam menawarkan alat yang dapat membantu dalam membuat dan memahami diagram alur (flowchart) yaitu dengan AR. Diagram alur memudahkan pemahaman suatu tahapan tertentu, menjadi pedoman bagi peneliti dalam membuat desain media pembelajaran.

Diagram alur menggunakan simbol standar yang berbeda untuk menunjukkan berbagai tindakan atau langkah, seperti persegi panjang untuk proses, berlian untuk pengambilan keputusan, dan panah untuk menggambarkan aliran atau urutan. Dengan menggunakan diagram alur, informasi atau prosedur yang rumit dapat dipahami dengan lebih mudah karena formatnya yang visual dan terorganisir. Flowchart biasanya digunakan untuk menjelaskan cara kerja suatu sistem atau proses, menganalisis dan merancang sistem, dan membantu dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, dapat dikatakan bahwa penggunaan bahan ajar interaktif berbasis augmented reality untuk mengajarkan diagram alir yang dibuat dalam penelitian ini dapat mempermudah dan membuat siswa lebih interaktif dalam memahami materi pelajaran yang disampaikan guru di kelas. Hal ini terlihat dari hasil pengujian aplikasi yang menunjukkan bahwa aplikasi ini layak digunakan. Hal ini dilihat dari hasil uji coba aplikasi media pembelajaran yang tergolong layak untuk digunakan. Dengan hasil dari uji kelayakan oleh ahli media sesuai dengan tabel aiken V mendapatkan nilai 0,92 dengan nilai persentase interpretasi 94 %, untuk uji kelayakan oleh ahli materi memperoleh nilai 0,93 dengan nilai persentase interpretasi sebesar 95 %. Serta nilai rata-rata hasil pengujian kuesioner partisipan yang diisi oleh 30 siswa digunakan System Usability Scale (SUS). Hasil pengujian menunjukkan nilai yang dapat diterima sebesar 79, sehingga masuk dalam kategori baik dengan nilai A. Penelitian ini merupakan terobosan baru dalam pengembangan media pembelajaran di dunia Pendidikan yang sangat diperlukan untuk pendidik dan peserta didik.

References

- Afifah, B., Widiyaningtyas, T., & Pujiyanto, U. (2019). Pengembangan bahan ajar perakitan komputer bermuatan augmented reality untuk menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *Tekno*, 29(2), 97. <https://doi.org/10.17977/um034v29i2p97-115>
- Asrori, N., Prastowo, A. T., & Putra, A. D. (2021). MEDIA PEMBELAJARAN OLAHRAGA SENAM LANTAI DENGAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(4), 559–569. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Aulia Rahman, S., Dinda Permata, B., & Wita, G. (2024). *Efektivitas Implementasi Moving Class Pada Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 4 Bukittinggi*. <https://jurnaldidaktika.org>
- Fauzi, J. R. (2020). *ALGORITMA DAN FLOWCHART DALAM MENYELESAIKAN SUATU MASALAH DISUSUN OLEH UNIVERSITAS JANABADRA YOGYAKARTA 2020*.
- Hamdani, R., & Sondang Sumbawati, M. (2020). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATA KULIAH SISTEM DIGITAL DI JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA UNESA*. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v4i3.31700>
- Hasan, M., Milawati, Mp., Darodjat, Mp., & DrTuti Khairani Harahap, Ma. (2021). *Makna Peran Media Dalam Komunikasi dan Pembelajaran / i MEDIA PEMBELAJARAN*. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/20720>

- Ihsanuddin, I., & Sukirman. (2023). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK PENGENALAN KONSEP ALGORITMA*.
<http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/113574>
- Jafar Adrian, Q., Ambarwari, A., & Lubis, M. (2020). PERANCANGAN BUKU ELEKTRONIK PADA PELAJARAN MATEMATIKA BANGUN RUANG SEKOLAH DASAR BERBASIS AUGMENTED REALITY. *Jurnal SIMETRIS*, 11(1).
- Maydiantoro, A. (2021). Model-model penelitian pengembangan (research and development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*.
- Mustaqim, I., Pd, S. T., & Kurniawan, N. (n.d.). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY*. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>
- Nita, S., & Pratiwi, A. O. C. (2022). Implementasi Augmented Reality (AR) sebagai Sarana Media Pembelajaran Interaktif Algoritma Pemrograman. *JBKom (Jurnal Bina Komputer)*, 4(1), 1–8.
- Oktavia, R. (2022). *Bionatural Vol IX No . 2 September Page : 26-32 ISSN : 2579-4655 KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY (AR) PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA 1 PANTE CEUREUMEN ACEH BARAT*. IX(2), 26–32.
- Stai, E. K., Khez, D. R., Purwakarta, M., Edlina, M., Stai, M., Nada, S., Stai, L., Stai, U. N., Setiawan, U., & Khez, S. D. (2023). EVALUASI MEDIA PEMBELAJARAN. In *Journal of Student Research (JSR)* (Vol. 1, Issue 2).
- Tileng, K. G., Paramita, A. S., Tanamal, R., & Soekamto, Y. S. (2021). Workshop Pengenalan Sistem Informasi dan Implementasi SOP Pada Siswa-Siswi SMA Rajawali Makassar. *Abdiformatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, 1(1), 34–40. <https://doi.org/10.25008/abdiformatika.v1i1.131>
- Waliyuddin, D. S., & Sulisworo, D. (2022). High Order Thinking Skills and Digital Literacy Skills Instrument Test. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(1).
<https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i1.310>
- Zalukhu, A., Purba, S., Darma, D., Zalukhu¹, A., Purba², S., Darma³, D., Teknik Informatika, M., & Industri, F. T. (2023). PERANGKAT LUNAK APLIKASI PEMBELAJARAN FLOWCHART. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Industri*, 4(1).