



Pengembangan Media Pembelajaran Komponen Komputer dan Jaringan Dasar Berbasis *Augmented Reality*

Dzikri Abdillah^{1*}, Vivianti¹

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Augmented Reality;
Jaringan Dasar;
Komponen Komputer;
Media Pembelajaran.

Keywords:

Augmented Reality;
Network Basics;
Computer Components;
Instructional Media.

Riwayat Artikel:

Submitted: 13 Januari 2025

Accepted: 30 Maret 2025

Published: 31 Maret 2025

Abstrak: Kesulitan dalam memahami konsep komputer dan jaringan dasar pada jurusan teknik komputer dan jaringan, menyebabkan minat para siswa dalam belajar menjadi rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mendukung pengenalan komputer dan jaringan dasar, sekaligus untuk meningkatkan efektivitas dan daya tarik dalam proses pembelajaran. Untuk uji kelayakan menggunakan uji alpha yang dilakukan kepada ahli media dan ahli materi dan uji beta dilakukan kepada siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan pendekatan model ADDIE sebagai dasar pengembangannya. dengan tahapan analisis, perancangan, pengembangan, implementasi dan (pengujian), serta analisis data yang digunakan deskriptif kuantitatif. Hasil pengujian terhadap media pembelajaran menghasilkan persentase sebesar 97,39%. Hasil uji ahli materi menunjukkan persentase 90%, sementara hasil uji responden, memperoleh persentase sebesar 82,56%. Demikian media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk pengenalan komponen komputer dan jaringan dasar yang telah dikembangkan sebagai *alternatif* untuk mendukung kegiatan pembelajaran siswa dikategorikan sangat layak.

Abstract: *Difficulty in understanding basic computer and network concepts in the computer and network engineering department causes students' interest in learning to be low. This shows that learning has not been effective. This research aims to produce augmented reality-based learning media to support the introduction of computers and basic networks, as well as to increase the effectiveness and attractiveness of the learning process. To test the feasibility, an alpha test was carried out on media experts and material experts, and a beta test was carried out on students. This research uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model approach as the basis for its development. with stages of analysis, design, development, implementation, and (testing), as well as quantitative descriptive data analysis. The test results on learning media produced a percentage of 97.39%. The material expert test results showed a percentage of 90%, while the respondent test results obtained a percentage of 82.56%. Thus, augmented reality-based learning media for the introduction of computer components and basic networks, which has been developed as an alternative to support student learning activities, is categorized as very feasible.*

Corresponding Author:

Dzikri Abdillah

Email: dzikriabdillah1878@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah menjadi pendorong utama dalam transformasi masyarakat modern. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang signifikan berdampak pada aspek kehidupan (Socrates & Mufit, 2022). Teknologi tidak hanya merubah cara pola pikir manusia, tetapi juga membawa perubahan yang cukup signifikan terhadap pola kerja, gaya hidup dan ekosistem bisnis. Dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi terus berevolusi dengan cepat. Salah satunya yaitu komputer, komputer terus mengalami perkembangan yang signifikan seiring dengan berjalanannya waktu. Banyak aspek yang terbantu dengan berkembangnya komputer. Demikian pentingnya mempelajari komputer di masa sekarang karena komputer menjadi *elemen* penting dalam mendukung di berbagai aspek, salah satunya di dunia kerja yang menjadi dasar di jenjang SMK pada bidang kejuruan Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 3 Kebumen.

Di SMKN 3 Kebumen, salah satu keterampilan yang harus siswa peroleh yaitu pemahaman tentang komponen dasar komputer dan jaringan dasar, tapi disisi lain sistem pembelajaran di SMKN 3 Kebumen masih menggunakan model ceramah dan menggunakan media buku paket sebagai alat belajarnya yang membuat motivasi belajar siswa menurun. Selain itu ketersediaan fasilitas terkait perangkat komputer di sekolah tersebut juga masih sangat terbatas. Kurangnya visualisasi komponen komputer yang selama ini hanya berbentuk gambar dari buku paket atau modul ajar membuat motivasi belajar siswa menurun. Menurut Pringgar & Sujatmiko (2020), pendidikan yang berkualitas dapat dihasilkan melalui proses pembelajaran yang efektif. Pembelajaran yang efektif harus mencakup aspek interaktif, menyenangkan, menantang, serta mampu memotivasi siswa, sekaligus memberikan kesempatan lebih luas bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat dan minatnya (Monita *et al.*, 2019). Untuk itu akan dikembangkan sebuah media pembelajaran interaktif dan adaptif yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan siswa. Adanya media pembelajaran dapat memperkuat pemahaman yang dimiliki oleh siswa (Darman, 2022). Pada era digital ini, pemanfaatan media pembelajaran digital semakin banyak digunakan oleh para pendidik (Damayanti *et al.*, 2024). Kehadiran media dalam pembelajaran adalah suatu kebutuhan yang tidak dapat diabaikan (Hamdani & Sumbawati, 2019). Teori tersebut didukung oleh Thahir & Kamaruddin (2021), yang menyatakan penggunaan media pembelajaran mampu meningkatkan efektivitas dan daya tarik dalam proses belajar, sekaligus mempermudah penyampaian materi sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Fatimah *et al.* (2020) media pembelajaran yang dikembangkan cukup menarik, penyajian materi mudah dipahami oleh siswa, namun terkait isi materi pengenalan komponen masih sekedar hanya materi terkait pengenalan komponen komputer saja yang disertai dengan *quiz* untuk evaluasi, belum ada penambahan komponen seperti *3D object* atau ditambahkan dengan sebuah game edukasi. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ohy *et al.* (2021) media pembelajaran yang dikembangkan sudah cukup interaktif, meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar dan mudah dipahami dalam penyampaian materi, namun media pembelajaran tersebut masih hanya sekedar isi materi terkait pengenalan komponen komputer disertai dengan video pembelajaran saja, belum ditambahkan komponen lain seperti *3D object* atau *game* edukasi untuk lebih meningkatkan minat belajar siswa. Dengan demikian, fokus utama dalam penelitian ini adalah pengembangan sebuah media pembelajaran pengenalan komponen komputer dan jaringan dasar yang lebih lengkap yang di dalamnya akan dijelaskan secara detail dan lebih lengkap terkait materi pengenalan komponen komputer dan jaringan dasar berbasis *Augmented Reality (AR)*.

Teknologi *Augmented Reality (AR)* dipilih untuk media ini karena memiliki daya kelebihan. Menurut Pradana (2020), penggunaan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam media pembelajaran dapat menyajikan objek 3 dimensi, teks, gambar, video, dan audio secara bersamaan yang dapat membantu memperdalam pemahaman siswa. Keunggulan lain yang didapatkan adalah hadirnya media pembelajaran yang lebih inovatif melalui pemanfaatan teknologi yang sesuai dengan perkembangan zaman (Wibowo *et al.*, 2022). *Augmented Reality (AR)* adalah teknologi yang menghubungkan antara dunia nyata dengan dunia maya dengan cara menampilkan objek-objek di dunia nyata secara 3 dimensi dalam bentuk video, foto atau gambar (Alfitriani *et al.*, 2021; Saputra et

al., 2020). *Augmented Reality (AR)* menawarkan kelebihan dari aspek interaktif karena memanfaatkan marker untuk menampilkan objek tertentu ketika kamera diarahkan ke marker tersebut (Pradana, 2020). Menurut Nuraini & Ratnawati (2021), mata pelajaran jaringan komputer sangat bergantung pada kegiatan praktikum untuk mendukung proses pembelajaran, dikarenakan materinya yang *abstrak* dan sulit untuk dipahami. Jika pembelajaran dilakukan dengan media yang bersifat verbal, pemahaman siswa dapat menjadi lebih *abstrak*, sehingga memicu perbedaan persepsi antara siswa dan tenaga didik (Tasrif *et al.*, 2020). Inovasi dalam pendidikan bertujuan untuk menghadirkan suasana belajar yang lebih berwarna (Lailiah *et al.*, 2023). Dengan adanya *Augmented Reality (AR)* memungkinkan materi ajar yang *abstrak* divisualisasikan secara lebih konkret, Objek diproyeksikan melalui *3D* sehingga siswa dapat melihat objek tersebut secara langsung. Agar nantinya siswa dapat melihat secara langsung berbagai visualisasi jenis komponen-komponen komputer dan jaringan secara *3D* melalui media pembelajaran tersebut untuk mendukung proses belajar siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait materi komponen komputer dan jaringan dasar. Penggunaan visualisasi objek *3D* memungkinkan siswa untuk belajar dan melihat objek secara lebih nyata, sehingga dapat mengatasi keterbatasan perangkat praktikum di sekolah yang sering menjadi hambatan dalam kegiatan pembelajaran jaringan komputer.

METODE

Penelitian ini merupakan pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan metode yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*). Metode R&D adalah metode penelitian yang banyak digunakan di dunia akademis untuk merancang produk dan menguji efektivitasnya (Waruwu, 2024). Model ADDIE dipilih sebagai metode pengembangan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Model ADDIE

Lima tahapan dalam model pengembangan ADDIE meliput analisis, perancangan, pengembangan, penerapan dan evaluasi. Model ADDIE adalah kerangka kerja dalam desain pembelajaran yang menyajikan tahapan-tahapan dasar yang mudah *diimplementasikan* (Cahyadi, 2019). Proses pengembangan media pembelajaran dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan berikut ini:

1) Tahap analysis

Tahap analisis adalah tahap dimana dilakukan observasi awal untuk menentukan masalah yang ada pada materi pengenalan komponen komputer dan jaringan dasar, terutama dengan media pembelajaran.

2) Tahap perancangan

Pada tahap kedua akan dibuat penyusunan konsep, tampilan dan materi yang akan dikembangkan untuk media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Dalam tahap ini, pembuatan *flowchart*, *story board*, *desain user interface*, dan mempersiapkan bahan dan materi yang diperlukan.

3) Tahap pengembangan

Berdasarkan hasil desain yang telah dipersiapkan pada tahap sebelumnya, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dikembangkan dengan bantuan *software Unity*. Pada tahap ini, uji coba media dilakukan oleh ahli media untuk menilai kelayakan media sebelum diimplementasikan.

4) Tahap implementasi

Pada tahap ini, produk akan diimplementasikan secara langsung kepada siswa dan observasi lapangan untuk mengetahui media dapat meningkatkan minat belajar para siswa. Pada tahap ini peneliti juga mengamati proses belajar siswa.

Uji validasi yang meliputi uji alpha dilakukan kepada ahli media dan ahli materi untuk memastikan keakuratan dan kesesuaian media yang dikembangkan sebelum diimplementasikan, agar media tersebut dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran. Sedangkan untuk uji selanjutnya yaitu uji beta akan diuji kepada 32 responden. Sugiyono (2017:91) mengemukakan bahwa jumlah sampel yang dianggap valid dalam penelitian berkisar antara 30-500 responden. Proses penghitungan angket dalam penelitian ini melibatkan pengolahan data *checklist* dari setiap angket yang dipakai, sesuai dengan persamaan 1. Setelah perhitungan selesai, hasil tersebut akan disajikan ke dalam bentuk kualitatif dengan mengacu pada tabel penjelasan kriteria kelayakan yang terdapat dalam kolom Tabel 1 (Perkasa & Wantoro, 2024).

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Skor yang dihitung

S = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

Hasil hitungan persentase kemudian diinterpretasikan dengan kriteria kelayakan oleh ahli media dan ahli materi sebagai berikut (Perkasa & Wantoro, 2024):

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media Oleh Ahli Media dan Ahli Materi

No.	Skor Rata-rata (%)	Kategori	Tingkat Kelayakan
1.	0-20	Tidak Baik	Tidak Layak
2.	21-40	Kurang Baik	Kurang Layak
3.	41-60	Cukup Baik	Cukup Layak
4.	61-80	Baik	Layak
5.	81-100	Sangat Baik	Sangat Layak

Untuk menilai kualitas tampilan dan fungsionalitas media, peneliti menggunakan instrumen uji ahli media dengan skala penilaian 1 sampai 5. Pada skala 1 menunjukkan tingkat yang sangat kurang, sedangkan skala 5 menunjukkan tingkat sangat baik. Instrumen uji ahli media di dalamnya berisi 23 butir pertanyaan. Instrumen ini mengukur dua aspek yaitu aspek tampilan dan aspek program. Untuk aspek tampilan berisi 13 butir pertanyaan yang terdiri dari indikator tulisan, warna huruf, tombol, komposisi gambar, desain dan tampilan. Sedangkan untuk aspek program terdiri dari program, tombol navigasi, simbol, *marker* dan *Objek 3D*. Data dikumpulkan dengan cara meminta kepada ahli di bidangnya untuk menilai kelayakan media tersebut. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen yang diadopsi dari (Sulistyawati *et al.*, 2022).

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Media

Aspek	Indikator	Butir Instrumen
Tampilan	1. Tulisan	5
	2. Warna huruf	1
	3. Tombol	1
	4. Komposisi gambar	1
	5. Desain	2
	6. Tampilan	3
	7. Program	4
	8. Tombol navigasi	3
Program	9. Simbol	1
	10. Marker	1
	11. Objek 3D	1

Untuk melihat kualitas materi dan aspek lain dari media ini, peneliti menggunakan instrumen uji materi yang terdiri dari 4 aspek yaitu materi, interaktif, efisien dan evaluasi. Terdapat 10 butir pertanyaan dengan menggunakan skala 1-5. Skala 1 menggambarkan sangat kurang sedangkan skala 5 menggambarkan sangat baik. Uji instrumen ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana materi pada media ini dapat membantu kegiatan pembelajaran. Dalam uji instrumen ini dilakukan ke ahli di bidangnya yaitu bapak Jumaroh selaku guru teknik komputer dan jaringan. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen yang diadopsi dari (Sulistyawati *et al.*, 2022) :

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Materi

Aspek	Indikator	Jumlah Butir
Materi	Isi materi	1
	Tujuan pembelajaran	1
	Media pembelajaran	1
Interaktif	3D object	2
	Media pembelajaran	2
Efisien	Soal	2
	Nilai	1

Dalam uji beta, peneliti melakukan uji instrumen untuk mengukur aspek-aspek terkait kebermanfaatan, kemudahan dan kepuasan. Instrumen terdiri dari 10 butir pertanyaan yang dinilai dengan menggunakan skala 1 sampai 5. Skala 1 berarti menggambarkan sangat kurang dan skala 5 menggambarkan sangat baik. Uji beta ini dilakukan ke 32 siswa jurusan teknik komputer dan jaringan di SMK N 3 Kebumen. Berikut merupakan kisi-kisi yang diadopsi dari (Sulistyawati *et al.*, 2022)

Tabel 4. Kisi-Kisi Intrumen Uji Beta

Aspek	Indikator	Butir Instrumen
Kebermanfaatan	1. Media pembelajaran	3
	2. Media pembelajaran	2
Kemudahan	3. Model 3D	3
Kepuasan	4. Media pembelajaran	2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis

Tahap awal pengembangan pengembangan media pembelajaran ini dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran pengenalan komputer dan jaringan dasar di jurusan teknik komputer dan jaringan(TKJ). Berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan guru mata pelajaran teknik komputer dan jaringan dasar di SMK Negeri 3

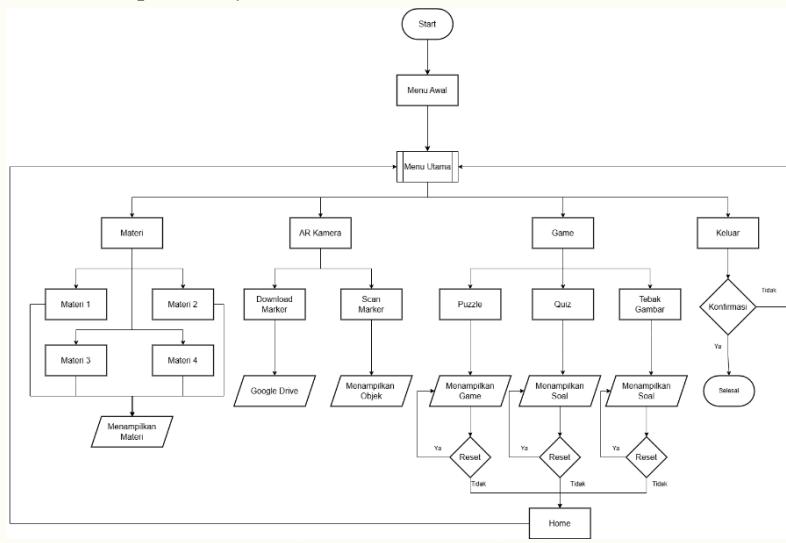
Kebumen, ditemukan bahwa selama ini siswa merasa kurang berminat dan termotivasi ketika belajar tentang komponen komputer dan jaringan dasar, sistem belajar masih menggunakan metode ceramah menjadikan alasan siswa kurang memahami konsep materi yang diajarkan, ditambah lagi dengan kurang mendukungnya fasilitas yang terdapat di sekolah menjadikan siswa selama ini kurang memahami materi tersebut. Berdasarkan hasil dari wawancara tersebut, dibutuhkan inovasi media pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman interaktif dan meningkatkan ketertarikan siswa dalam proses belajar untuk membantu mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen komputer dan jaringan dasar serta mampu menyelesaikan masalah teknis dasar pada komputer dan jaringan. Dalam study terdahulu yang dilakukan oleh Panduwinata *et al.* (2021) menyatakan tujuan dari media pembelajaran adalah untuk mempermudah siswa dalam meraih hasil pembelajaran yang diinginkan.

Tahap Perancangan

Tahap kedua adalah perancangan, dimana peneliti merancang media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Peneliti merancang beberapa desain dengan menggunakan beberapa *software* diantaranya sebagai berikut:

a) Flowchart

Perancangan desain *flowchart* dirancang menggunakan *draw.io*, yang dapat dilihat pada Gambar 2. Diagram *flowchart* ini menggambarkan proses alur kerja media pembelajaran yang dirancang dalam bentuk diagram. *Flowchart* tersebut mempresentasikan interaksi antara pengguna dan media. Berikut adalah *flowchart* dari media pembelajaran ini.

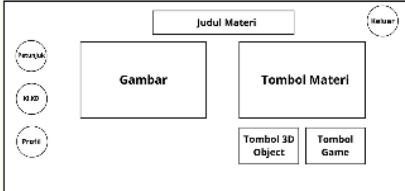
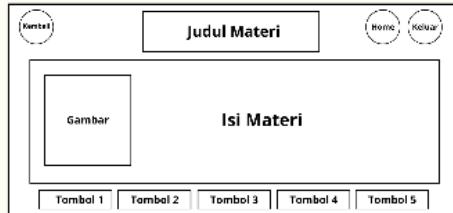
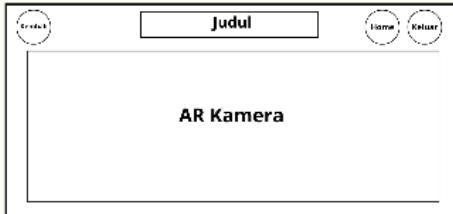


Gambar 2. Diagram *Flowchart*

b) Storyboard

Desain *Storyboard* dirancang dengan menggunakan canva. *Storyboard* merupakan naskah cerita yang disusun dalam bentuk sketsa gambar secara berurutan, bertujuan untuk menggambarkan alur cerita dan memudahkan proses pengambilan gambar (Nurdin, 2020). Berikut ini adalah *Storyboard* dari media pembelajaran ini:

Tabel 5. Desain Storyboard

Desain	Halaman	Keterangan
	Menu utama	Tampilan menu utama media pembelajaran pengenalan komponen komputer dan jaringan dasar yang terdapat satu gambar dan beberapa tombol.
	Materi	Tampilan menu materi yang di dalamnya terdapat isi materi, gambar materi. Serta beberapa tombol.
	AR kamera	Tampilan menu AR, terdapat kamera untuk scan marker dan melihat objek 3D. Serta terdapat beberapa tombol

Tahap Pengembangan

Dalam tahap pengembangan, media dibuat dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk sistem operasi Android dengan format apk. Pembuatan media menggunakan program utama *software unity 3D*. Media pembelajaran yang akan dikembangkan mencakup berbagai komponen yaitu: judul media, menu utama, petunjuk penggunaan navigasi, materi, *objek 3D*, *scan marker*, *download marker*, *soal quiz*, *game puzzle* dan *game tebak gambar*. Anwari *et al.* (2020) dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa dalam sebuah aplikasi setidaknya harus ada menu utama, petunjuk penggunaan, material, dan latihan soal. Ada beberapa tahapan dalam pembuatan media pembelajaran pengenalan komponen komputer dan jaringan dasar berbasis AR di *software unity 3D*. Setelah *unity 3D* terinstal, selanjutnya adalah penataan semua tampilan pada *unity 3D* mengikuti desain *storyboard* yang sudah dibuat sebelumnya. Kemudian dilanjutkan dengan penyiapan perlengkapan, Pada tahap ini, semua jenis *file* yang mendukung pembuatan aplikasi pengenalan komponen komputer menggunakan *Unity 3D* telah disiapkan terlebih dahulu, seperti paket *vuforia* SDK terbaru, *basic license*, *database marker*, *file asset* dan lain sebagainya. Jika perlengkapan dan tampilan sudah dibuat, tahapan selanjutnya adalah melakukan konfigurasi atau pengkodean program menggunakan Bahasa pemrograman C#. Setelah proses pengkodean selesai dan semua berjalan sesuai dengan rencana, maka langkah terakhir adalah *building*. *Building* merupakan proses *meng-export* hasil pembuatan media pembelajaran dengan format apk, yang nantinya media pembelajaran dapat dijalankan di perangkat sasaran dalam hal ini yakni *smartphone* Android.



Gambar 3. Tampilan Menu

Gambar 3 menunjukkan tampilan menu, yang dilengkapi dengan beberapa tombol, yaitu tombol materi mengarahkan pengguna ke halaman materi, tombol *3D object* membuka halaman *3D object* dan *download marker*, dan tombol *game* digunakan untuk mengerjakan evaluasi berupa soal pilihan ganda, memainkan *game puzzle* dan *game tebak gambar*. Selain itu, media ini dilengkapi dengan tombol navigasi yang berfungsi untuk melihat petunjuk penggunaan media ini, tombol profil untuk menampilkan informasi tentang pengembang, tombol KI.KD untuk menunjukkan tujuan pembelajaran, serta tombol keluar untuk meninggalkan media pembelajaran. Di bagian atas, terdapat gambar judul dari media pembelajaran ini yaitu "Komputer & Jaringan Dasar".



Gambar 4. Tampilan Materi

Gambar 4, adalah salah satu tampilan materi yang terdapat nama materi, isi materi, dan gambar dari materi. Terdapat juga tombol-tombol setiap materi untuk melihat isi materi dari materi tersebut, tombol kembali berfungsi untuk kembali ke materi sebelumnya, tombol *home* untuk menuju ke halaman *home*, tombol keluar untuk meninggalkan media pembelajaran.



Gambar 5. Tampilan AR kamera

Gambar 5 merupakan tampilan dari halaman AR, yang terdapat kamera untuk *scan marker* dan tampilan objek 3D dari komponen komputer. Selain itu, terdapat tombol-tombol seperti tombol *home* untuk kembali ke halaman utama, tombol kembali digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya, dan tombol keluar untuk meninggalkan media pembelajaran.

Tahap Implementasi

Pada tahap ini media diimplementasikan pada siswa jurusan TKJ kelas X di SMKN 3 Kebumen. Selanjutnya dilakukan uji validasi serta pengamatan untuk melihat proses belajar yang berlangsung.

a. Uji Kelayakan

Pada tahap ini dilakukan uji validasi untuk menilai kesesuaian dan kualitas media pembelajaran yang telah dirancang. Terdapat 2 jenis pengujian, yaitu uji alpha dan uji beta. Pada uji alpha, pengujian dilakukan oleh ahli di bidang media dan materi. Dalam pengujian kepada ahli media, dilakukan uji terhadap media tersebut kepada seorang ahli di bidangnya untuk mengetahui kelayakan dari media tersebut, dan uji materi dilakukan kepada guru dari mata pelajaran tersebut untuk mengetahui kesesuaian materi dari kurikulum yang diterapkan. Sedangkan untuk uji beta dilakukan kepada siswa di jurusan teknik komputer dan jaringan sebanyak 32 orang. Hasilnya menunjukkan untuk ahli media memperoleh persentase 97,39%, ahli materi mendapatkan persentase 90%, dan uji beta yang dilakukan kepada responden mendapatkan persentase 82,56%. Berdasarkan tiga hasil yang diperoleh, media pembelajaran dapat dikategorikan sangat layak untuk diterapkan.

Berikut adalah hasil yang didapatkan setelah dilakukan uji alpha dan uji beta:

1) Ahli Media

Tabel 6. Hasil Uji Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Butir	Total Skor	Skor Maksimal	Persentase
1	Tampilan	13	63	65	96,92%
2	Program	10	49	50	98%
	Total	23	112	115	97,39%

Berdasarkan hasil perhitungan, pengujian kualitas teknis oleh ahli media mendapatkan total skor 112 dengan persentase kelayakan mencapai 97,39%. Berdasarkan kriteria kelayakan, media pembelajaran dikategorikan “sangat layak” untuk digunakan. Berikut adalah grafik hasil pengujian ahli media:

2) Ahli Materi

Tabel 7. Hasil Uji Materi

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor Jawaban	Skor Maksimal	Persentase
1	Materi	3	13	15	86,66%
2	Interaktif	2	8	10	80%
3	Efisien	2	9	10	90%
4	Evaluasi	3	15	15	100%
	Total	10	45	50	90%

Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian oleh ahli materi yang dilakukan oleh seorang guru teknik komputer dan jaringan. Dalam kuesioner ini termuat 4 aspek penilaian berupa aspek materi, interaktif, efisien, dan evaluasi. Pada pengujian ahli materi didapatkan total skor 45, dengan persentase kelayakan 90%. Berdasarkan kriteria kelayakan, media pembelajaran dapat dikategorikan “sangat layak” untuk digunakan.

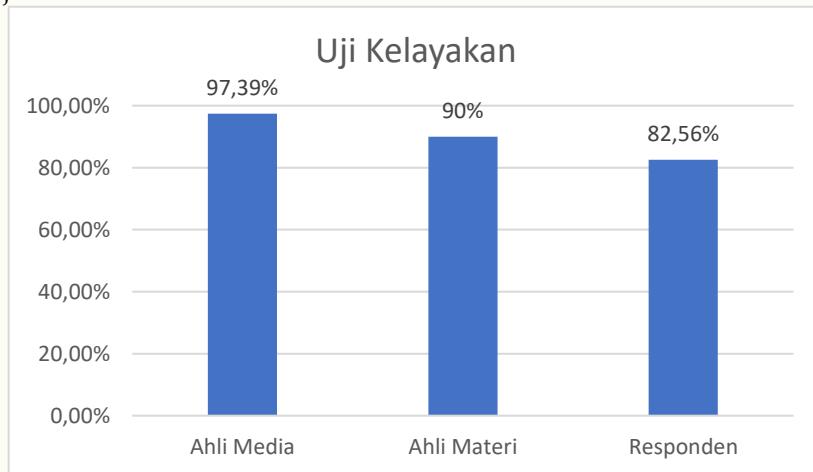
3) Uji Responden

Tabel 8. Hasil uji responden

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor Jawaban	Skor Maksimal	Persentase
1	Kebermanfaatan	3	411	480	85,62%
2	Kemudahan	4	498	640	77,81%
3	Kepuasan	3	412	480	85,83%
	Total	10	1321	1600	82,56%

Tabel 8 menunjukkan hasil penilaian siswa. Penilaian responden siswa terdiri dari 32 siswa, dalam pengujian ini terdapat 3 aspek penilaian berupa aspek kebermanfaat, aspek kemudahan, aspek kepuasan dan mendapatkan total skor 1321 dengan persentase kelayakan 82,56%. Berdasarkan kriteria kelayakan, media pembelajaran dapat terkategorikan sangat layak untuk diterapkan.

Berdasarkan hasil uji validasi, penelitian ini mendapatkan persentase untuk uji ahli media sebanyak 97,39% termasuk ke dalam kategori sangat layak, ahli materi memperoleh persentase sebesar 90%, termasuk ke dalam kategori sangat layak dan uji beta memperoleh persentase sebesar 82,56% dan masuk ke dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran tersebut dikategorikan sangat layak untuk digunakan. Berikut adalah grafik hasil keseluruhan uji validasi:



Gambar 6. Grafik penilaian uji validasi

b. Hasil Pengamatan

Berdasarkan hasil pengamatan dengan media ini, siswa mampu belajar dengan lebih mudah, efektif dan menyenangkan. Media yang digunakan tidak hanya membantu menyampaikan materi secara lebih jelas, tetapi juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susanto *et al.* (2022) bahwa media pembelajaran yang diterapkan dengan baik dapat menjadikan proses belajar lebih dinamis, tidak membosankan, serta mendorong interaksi yang lebih aktif antara siswa dan materi. Dengan adanya tampilan *3D Object*, siswa mampu menyerap informasi dan memahami konsep yang diajarkan.

Selain itu, penggunaan media ini juga mampu meningkatkan motivasi dalam belajar, siswa merasa lebih tertarik dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Menurut Rachmavita (2020), motivasi belajar berperan dalam mendorong siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, yang ditandai dengan adanya semangat dan kebutuhan untuk belajar, ketertarikan terhadap tugas, ketekunan dalam menyelesaikan pekerjaan, serta kegigihan dalam mencapai hasil yang diinginkan. Interaksi yang ditawarkan oleh media ini membuat siswa menjadi lebih aktif dalam belajar, berdiskusi serta *mengeksplorasi* materi secara mandiri. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media ini bukan hanya sekadar alat bantu pembelajaran, tetapi juga menjadi faktor penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, menyenangkan, dan mendukung perkembangan keterampilan siswa. Media pembelajaran pada dasarnya adalah sebagai alat untuk menyampaikan materi dan memudahkan siswa dalam mencapai tujuan belajar. Keberhasilan pembelajaran terlihat dari perubahan perilaku siswa. Oleh karena itu, media harus mendukung proses pemahaman dari tidak tahu menjadi tahu, dari sederhana ke kompleks, serta dari nyata ke abstrak. Semakin efektif media yang digunakan, semakin optimal pula proses pembelajaran (Marpanaji *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk materi pengenalan komputer dan jaringan dasar. Media ini dirancang untuk membantu siswa mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen komputer dan jaringan dasar serta mampu menyelesaikan masalah teknis dasar pada komputer dan jaringan melalui *visualisasi 3D*. Untuk media pembelajarannya terdapat materi terkait pengenalan komputer dan jaringan dasar, petunjuk penggunaan, *3D Object* untuk membantu siswa dapat belajar dan mengenal lebih dekat terkait komponen komputer dan jaringan dasar, serta ditambahkan juga tiga *game* yang diantaranya *quiz* pilihan ganda, *game puzzle* dan *game tebak gambar*. Dari hasil pengembangan media tersebut, diharapkan siswa jadi lebih semangat untuk belajar terkait komputer dan jaringan. Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya seperti, penambahan fitur *voice assistant* untuk memberikan penjelasan interaktif dari objek *3D* yang muncul saat di *scan*. Peningkatan kualitas visual terkait objek *3D* pada komponen komputer yang memungkinkan objek dapat diputar, diperbesar dan diperkecil. Hasil uji kelayakan media pembelajaran menunjukkan bahwa untuk ahli media memperoleh persentase sebesar 96,39% dan tergolong ke dalam sangat layak, pengujian terhadap ahli materi mendapatkan persentase sebesar 90% dengan dikategorikan sangat layak dan pengujian terhadap responden menghasilkan persentase sebesar 82,56% dengan kategori yaitu sangat layak. Oleh karena itu, media pembelajaran pengenalan komputer dan jaringan dasar berbasis *Augmented Reality* secara keseluruhan masuk ke dalam kategori sangat layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil pengamatan dengan media ini, siswa mampu belajar dengan lebih mudah, efektif dan menyenangkan. Media yang digunakan tidak hanya membantu menyampaikan materi secara lebih jelas, tetapi juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Dengan media ini, siswa mampu belajar dengan lebih mudah, efektif dan menyenangkan. Media yang digunakan tidak hanya memperjelas penyampaian materi, tetapi juga meningkatkan daya tarik dan kemudahan pemahaman bagi siswa dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfitriani, N., Maula, W. A., & Hadiapurwa, A. (2021). Penggunaan media augmented reality dalam pembelajaran mengenal bentuk rupa bumi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 38(1), 30-38. <https://doi.org/10.15294/jpp.v38i1.30698>
- Anwari, T., Shodiqin, A., & Priyolistiyo, A. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada pemrograman dasar pascal. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 4(1), 123-134. <https://doi.org/10.23887/jppp.v4i1.24782>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Damayanti, I., Rahmadonna, S., & Andan, R. A. Bibliometric Analysis: Research Trends in The Use of Augmented Reality-Based Learning Media in Elementary Schools. *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 16(2), 243-262. <https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v16i2.9769>
- Fatimah, D. D. S., Tresnawati, D., & Nugraha, A. (2019). Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Komputer Berbasis Multimedia Dengan Pendekatan Metodologi (R&D). *Jurnal Algoritma*, 16(2), 173-180. <https://doi.org/10.33364/algoritma.v.16-2.173>
- Hamdani, R., & Sumbawati, M. S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Kuliah Sistem Digital di Jurusan Teknik Informatika UNESA. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 4(3), 153-161.
- Lailiah, A. H., & Yuwana, S. (2023). Media Permainan Minopa Berbasis Android Efektif Meningkatkan Keterampilan Menulis Pantun. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 388-395.

- Marpanaji, E., Mahali, M. I., & Putra, R. A. S. (2018). Survey on how to select and develop learning media conducted by teacher professional education participants. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1140, No. 1, p. 012014). IOP Publishing.
- Monita, T., Sari, R. D., Randikai, M., & Ibrahim, A. (2019). Analisis Pengaruh Minat Belajar Siswa Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *POSITIF: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 5(1), 34-38.
- Nuraini, L., & Ratnawati, D. (2021). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Untuk Pengembangan Bahan Ajar Materi Komputer Jaringan. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(2), 111-119.
- Nurdin, D. R., Kom, S., & Kom, M. (2020). Cd Interaktif Pengenalan Sejarah Kebudayaan Islam Pada Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Teknologi Terapan and Sains* 4.0, 1(2), 129-141. <https://doi.org/10.29103/tts.v1i2.3251>
- Ohy, M., Manoppo, C. T. M., & Parinsi, M. T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar untuk Kelas X TKJ SMK. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(5), 528-541. <https://doi.org/10.53682/edutik.v1i5.2880>
- Panduwinata, L. F., Wulandari, R. N. A., & Zanky, M. N. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) pada materi prosedur penyimpanan arsip. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 15-28.
- Perkasa, R. A. E., & Wantoro, J. (2024). Game Edukasi Interaktif Sejarah Kerajaan Hindu-Buddha menggunakan Platform Scratch. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 8(1), 36-45. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v8i1.25161>
- Pradana, R. W. (2020). Penggunaan augmented reality pada sekolah menengah atas di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 97-115.
- Pringgar, R. F., & Sujatmiko, B. (2020). Penelitian Kepustakaan (Library Research) Modul Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Pembelajaran Siswa. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(01), 317-329.
- Rachmavita, F. P. (2020, October). Interactive media-based video animation and student learning motivation in mathematics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1663, No. 1, p. 012040). IOP Publishing.
- Saputra, H. N., Salim, S., Idhayani, N., & Prasetyo, T. K. (2020). Augmented Reality-Based Learning Media Development. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 12(2), 176-184. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v12i2.258>
- Socrates, T. P., & Mufit, F. (2022). Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality: Studi Literatur. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 96-101.
- Sulistyawati, N. L. G., Suarjana, I. M., & Wibawa, I. M. C. (2022). Pengembangan Media Website Berbasis Google Sites Pada Materi Statistika Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(4), 895-904. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.5341>
- Susanto, L. H., Rostikawati, R. T., Novira, R., Sa'diyah, R., Istikomah, I., & Ichsan, I. Z. (2022). Development of biology learning media based on android to improve students understanding. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 541-547.
- Tasrif, E., Mubai, A., Huda, A., & Rukun, K. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Menggunakan Aplikasi Ar_Jarkom Pada Mata Kuliah Instalasi Jaringan Komputer. *Jurnal Konseling dan Pendidikan*, 8(3), 217-223.
- Thahir, R., & Kamaruddin, R. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sma. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 24-35.

Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220-1230.

Wibowo, V. R., Putri, K. E., & Mukmin, B. A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 58-69.