

\*Corresponding author: Ashabul Taufik, Pendidikan Teknologi Informasi, FKIP, Universitas Islam Makassar

E-mail: [ashabultaufik@uim-makassar.ac.id](mailto:ashabultaufik@uim-makassar.ac.id)

## RESEARCH ARTICLE

# Augmented Reality Learning Media Design Based on Android Smartphones for Computer Network Subjects in Vocational Schools

Ashabul Taufik<sup>1\*</sup>, Nur Alamsyahi<sup>1</sup>, Andika Saputra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Islam Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

**Abstract:** The aim of this research is to produce an Android smartphone-based augmented reality learning media based on computer network hardware. The specific aim is to describe the results of the application model design, application functionality, and application feasibility. The approach method used in this research is research and development. Development stages include research, data collection, planning, product draft development, product validation, revision of product validation results, field trials, revision of field trial results, final product refinement, and dissemination. This research has been successfully carried out, and the results obtained in this research show that all respondents' results are in the feasible category. So it can be concluded that learning computer network hardware material using augmented reality based on Android smartphones is suitable for application in computer network subjects.

**Keywords:** Learning Media, Augmented Reality, Android Smartphones, Computer Network Hardware.

## 1. PENDAHULUAN

Bidang keahlian teknik komputer dan jaringan merupakan jurusan yang mempelajari, perangkat jaringan, keamanan jaringan, dan jaringan komputer. Salah satu materi dasar dan penting dalam pembelajaran tersebut adalah perangkat keras jaringan komputer. Penerapan dan pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran merupakan hal yang dipandang ideal untuk mengakomodir aktifitas peserta didik dalam memahami hal-hal yang abstrak sekaligus untuk meningkatkan ketertarikan, motivasi, dan minat belajar (Alamsyah et al., 2019). Perangkat jaringan merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran pada jurusan teknik komputer dan jaringan. (Ramadhan & Ladjamuddin, 2022) menjelaskan bahwa jaringan komputer merupakan media dasar dalam menjalankan aktivitas dan produktivitas dengan memanfaatkan teknologi informasi. Sehingga jaringan komputer merupakan sistem yang menghubungkan dua atau lebih perangkat komputasi untuk saling berkomunikasi, bertukar data, dan berbagi sumber daya seperti perangkat keras dan perangkat lunak. Jaringan ini memungkinkan komputer untuk saling terhubung dan berbagi informasi, serta mendukung koordinasi dan kolaborasi di antara pengguna perangkat tersebut

Berdasarkan studi kasus, media pembelajaran yang kurang menarik menyebabkan banyak siswa kurang memahami materi perangkat keras jaringan komputer. Hal ini disebabkan karena kurangnya inovasi media pembelajaran yang bisa mensimulasikan peralatan jaringan komputer, sehingga siswa sulit membayangkan bentuk sebenarnya. Akibatnya, siswa tidak



sepenuhnya paham tentang materi tersebut dan kemampuan berpikir abstrak siswa tidak terasah dengan baik. Untuk mengatasi permasalahan ini maka dikembangkan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi perangkat keras jaringan komputer. Untuk mengatasi permasalahan ini maka dikembangkan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi perangkat keras jaringan komputer.

Media pembelajaran umumnya merupakan suatu alat dan bahan yang digunakan dalam belajar dan pembelajaran oleh pendidik maupun peserta didik. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan pesan melalui berbagai saluran, seperti merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar yang efektif untuk menambah informasi baru pada diri siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik (Daniyati et al., 2023). Sedangkan *augmented reality* atau biasa disingkat AR adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan objek nyata. AR dapat menghasilkan bentuk visual dari objek virtual, seperti objek atau binatang yang dapat dilihat secara 3D, sehingga membuat objek tampak nyata. AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menyenangkan karena menghubungkan, menginformasikan, dan menyampaikan informasi, sehingga menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien (Fajriansyah & Widodo, 2022).

Pembelajaran dengan *smartphone* untuk materi perangkat keras jaringan komputer telah banyak dibuat, namun belum dikembangkan dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Dengan menggunakan teknologi ini, visualisasi dari bentuk tiga dimensi terlihat lebih nyata. Selain itu, menurut (Taufik & Saputra, 2023) menyatakan bahwa pengguna *smartphone* di Indonesia berbanding terbalik dengan pemanfaatan *smartphone* yang belum optimal khususnya di dunia pendidikan. *Smartphone* merupakan media komunikasi yang sangat canggih dalam akses informasi dan layanan data, hal ini memungkinkan semua bidang kehidupan manusia dapat semakin ringan dan mudah dikerjakan dengan bantuan *smartphone* tersebut anak-anak pun pada zaman sekarang sudah menggunakan *smartphone* (Ditha et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi perangkat keras jaringan komputer. Tujuan khususnya adalah mendeskripsikan hasil desain model aplikasi, fungsionalitas aplikasi, dan kelayakan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* di SMK. Dan rumusan masalahnya yaitu bagaimana hasil desain media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi perangkat keras jaringan komputer.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat, bahan, atau sumber yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Manfaat media dalam pembelajaran yaitu: (1) Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan. (2) Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik. (3) Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif. (4) Efisiensi dalam waktu dan tenaga. (5) Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. (6) Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. (7) Media dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar. (8) Merubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif (Karo-Karo S & Rohani, 2018). Media pembelajaran yang tepat sangat membantu siswa dalam proses belajar mengajar. Dengan adanya media pembelajaran, dapat membantu guru dalam memberikan penjelasan materi pembelajaran yang akan disampaikan. Selain itu, media pembelajaran juga berfungsi membantu komunikasi baik bagi komunikator dan bagi penerima (Wulandari et al., 2023). Dengan demikian, media pembelajaran merupakan alat, bahan, dan fasilitas pembelajaran yang sangat dibutuhkan dalam proses transfer ilmu secara efektif.

### 2.2. Augmented Reality



Salah satu teknologi terbaru saat ini yang menarik untuk dikembangkan pada media adalah *augmented reality* yang dapat dijalankan pada perangkat mobile. *Mobile augmented reality* adalah teknologi berbasis mobile yang dijalankan di *smartphone android* yang bisa memvisualisasikan bentuk tiga dimensi dengan baik dan memberikan keleluasaan untuk dapat melihat bentuk tiga dimensi dari segala arah (A. Saputra & Imamn Nurul, 2020). sedangkan menurut (A. M. Saputra et al., 2023) *augmented reality* adalah teknologi yang menyatukan dunia nyata dengan dunia virtual. Dengan kata lain, *Augmented reality* (AR) membawa objek, seperti video atau foto / gambar, ke dunia nyata dalam bentuk model tiga dimensi. Jenis *augmented reality* ini dapat membantu dalam visualisasi gagasan abstrak konseptual untuk meningkatkan pemahaman tentang karakteristik struktural suatu objek.

Sejalan dengan itu, (Kautsar & Fauzan, 2023) menjelaskan bahwa AR adalah teknologi yang menggabungkan benda dunia nyata dengan benda maya atau maya dalam setting dunia nyata. Objek nyata dan virtual digabungkan menggunakan teknologi yang sesuai, dan interaksi terjadi menggunakan alat dan perangkat tertentu. Jadi, teknologi mobile *augmented reality* tersebut sangat baik digunakan dalam media pembelajaran, khususnya pada materi perangkat keras jaringan komputer.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa *Augmented reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen digital secara interaktif dalam waktu nyata. Dengan AR, objek virtual, seperti gambar, suara, video, atau informasi lainnya, ditambahkan ke lingkungan dunia nyata yang dapat dilihat melalui perangkat seperti *smartphone*, tablet, atau kacamata khusus AR.

### 2.3. *Smartphone Android*

*Smartphone* adalah teknologi canggih yang merupakan kombinasi PDA (Asisten Digital Pribadi) dan mobile phone. *Smartphone* menjadi sebuah kebutuhan primer untuk pribadi maupun profesional (Uska & Wirasasmita, 2018). Sedangkan *android* adalah Sistem operasi ini berbasis pada kernel Linux dan dirancang terutama untuk perangkat layar sentuh. *Android* telah menjadi sistem operasi paling populer di dunia, digunakan oleh berbagai merek perangkat karena sifatnya yang open-source dan fleksible . Sehingga *smartphone android* adalah telepon genggam modern yang memiliki kemampuan seperti komputer dan menggunakan sistem operasi *android*. *Smartphone* ini tidak hanya digunakan untuk komunikasi, tetapi juga memiliki fungsi-fungsi lain seperti browsing internet, menjalankan aplikasi, navigasi GPS, dan banyak lagi (Paridawati et al., 2021).

### 2.4. *Perangkat Keras Jaringan Komputer*

Perangkat keras jaringan merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran pada jurusan teknik komputer dan jaringan. (Ramadhan & Ladjamuddin, 2022) menjelaskan bahwa jaringan komputer merupakan media dasar dalam menjalankan aktivitas dan produktivitas dengan memanfaatkan teknologi informasi. Jaringan komputer adalah "interkoneksi" antara 2 komputer *autonomous* atau lebih, yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*) (Wongkar et al., 2015). Sedangkan perangkat keras jaringan komputer adalah perangkat yang digunakan dalam membangun jaringan komputer. Jaringan komputer yang paling sederhana adalah jaringan komputer yang terdiri dari dua buah komputer yang dihubungkan melalui sebuah kabel (Rindri, 2022). Dengan demikian perangkat keras yang saling terhubung dalam *autonomous* berupa *router*, *switch*, *access point*, *server*, *modem*, kabel, dan perangkat jaringan lainnya yang menjadi pendukung jaringan interkoneksi.

## 3. Metode Penelitian

### 3.1. *Metode*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) yang mengacu pada model pengembangan Borg and Gall (1983). Metode ini digunakan untuk menghasilkan suatu prototype produk berupa aplikasi berbasis *android* yang diimplementasikan pada media pembelajaran mobile augmented

reality (AR) pada materi perangkat keras jaringan komputer. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK Negeri 3 Makassar. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah siswa Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) kelas X SMK Negeri 3 Makassar. Dalam pengembangan media pembelajaran berbasis Mobile *smartphone* ini digunakan langkah-langkah yang diadaptasi dari Borg and Gall dalam (Sukmadinata, 2006: 169-170) yaitu (1) Penelitian dan pengumpulan data (research and information collecting), (2) Perencanaan (planning), (3) Pengembangan draf produk (develop preliminary form of product), (4) Uji coba lapangan awal (preliminary field testing), (5) Merevisi hasil uji coba (main product revision), (6) Uji coba lapangan (main field testing), (7) Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (operasional product revision), (8) Uji pelaksanaan lapangan (operasional field testing), (9) Penyempurnaan produk akhir (final product revision), (10) Diseminasi dan implementasi (dissemination and implementation).

### 3.2. Material

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah wawancara, observasi, uji iso 25010 berupa angket. Wawancara dan observasi digunakan pada tahap pengumpulan data untuk mengetahui kekurangan yang ingin dicari solusinya serta memperoleh gambaran seperti apa produk yang akan dibuat nanti. ISO/IEC 25010 merupakan salah satu model kualitas yang dapat digunakan sebagai standar dalam melakukan pengukuran kualitas perangkat lunak. ISO/IEC 25010 terdiri dari software product quality model dan quality in use model (Mulyawan et al., 2021). ISO/IEC 25010 digunakan untuk menguji kinerja dari aplikasi. Angket berupa pertanyaan-pertanyaan yang akan digunakan untuk lembar validasi dan untuk mengukur respon guru dan siswa terhadap media pembelajaran tersebut.

Analisis data yang digunakan berupa analisis statistika deskriptif untuk menggambarkan data kuantitatif, yaitu angket kelayakan penggunaan aplikasi dengan skala likert kemudian hasil dari angket tersebut dikategorisasikan menjadi beberapa kategori, yaitu berdasarkan kategori Widoyoko (2014:238):

- o Sangat layak =  $MI + (1,8 \times STDEV \text{ Ideal})$  s/d Nilai Skor Maksimum
- o layak =  $MI + (0,6 \times STDEV \text{ Ideal})$  s/d  $MI + (1,8 \times STDEV \text{ Ideal})$
- o Cukup layak =  $MI - (0,6 \times STDEV \text{ Ideal})$  s/d  $MI + (0,6 \times STDEV \text{ Ideal})$
- o Tidak layak =  $MI - (1,8 \times STDEV \text{ Ideal})$  s/d  $MI - (0,6 \times STDEV \text{ Ideal})$
- o Sangat tidak layak = Nilai Skor Minimum s/d  $MI - (1,8 \times STDEV \text{ Ideal})$

Data penilaian aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone* pada materi perangkat keras komputer di SMK oleh Ahli Media, Ahli Materi, Guru dan Siswa diperoleh dengan mengisi angket instrumen penilaian. Hasil analisis data penilaian dikonversi dalam bentuk kategori dengan ketentuan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Kriteria Kategori Penilaian Ideal

No.	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > Mi + 1,8 \text{ SBI}$	Sangat Layak (SL)
2	$Mi + 0,6 \text{ SBI} < \bar{X} \leq Mi + 1,8 \text{ SBI}$	Layak (L)
3	$Mi - 0,6 \text{ SBI} < \bar{X} \leq Mi + 0,6 \text{ SBI}$	Cukup Layak (CL)
4	$Mi - 1,8 \text{ SBI} < \bar{X} \leq Mi - 0,6 \text{ SBI}$	Tidak Layak (TL)
5	$\bar{X} \leq Mi - 1,8 \text{ SBI}$	Sangat Tidak Layak (STL)

Keterangan:

- $\bar{X}$  = Skor akhir rata-rata
- Mi = Mean Ideal
- SBI = Simpangan Baku Ideal
- Rumus Mi =  $(1/2)$  (Skor tertinggi ideal + Skor terendah ideal)
- Rumus SBI =  $(1/6)$  (Skor tertinggi ideal - Skor terendah ideal)



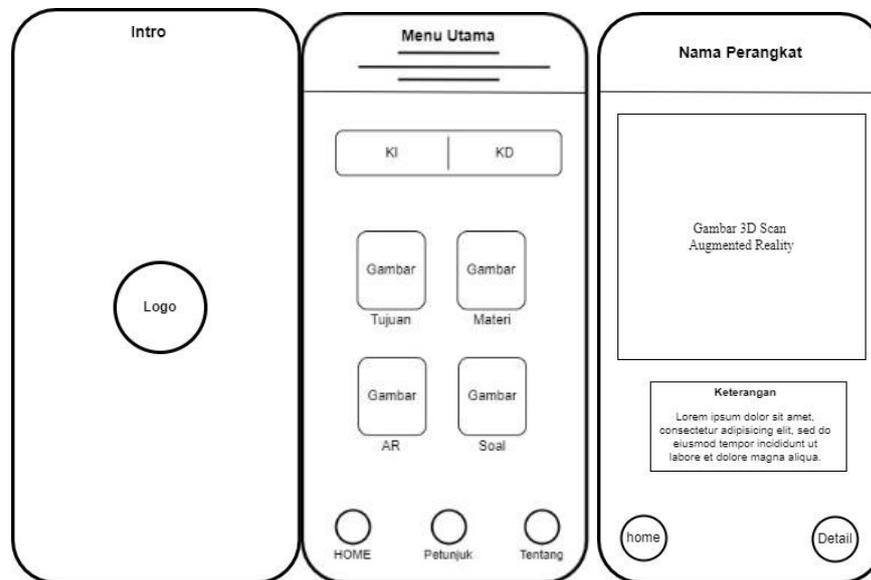
Skor tertinggi ideal = Banyaknya item x Skor tertinggi  
Skor terendah ideal = Banyaknya item x Skor terendah

Skor penilaian tingkat kelayakan akan dijadikan acuan terhadap hasil uji coba oleh ahli media, ahli materi, guru dan siswa. Hasil dari skor yang diperoleh dari angket akan menunjukkan kelayakan aplikasi *android* sebagai media pembelajaran. Jadi jika nilai rerata dari ahli materi, ahli media, guru, dan tanggapan siswa memperoleh nilai minimal pada rentang kategori “Layak”, maka pada media pembelajaran *augmented reality* (AR) berbasis *mobile smartphone* ini dinyatakan layak.

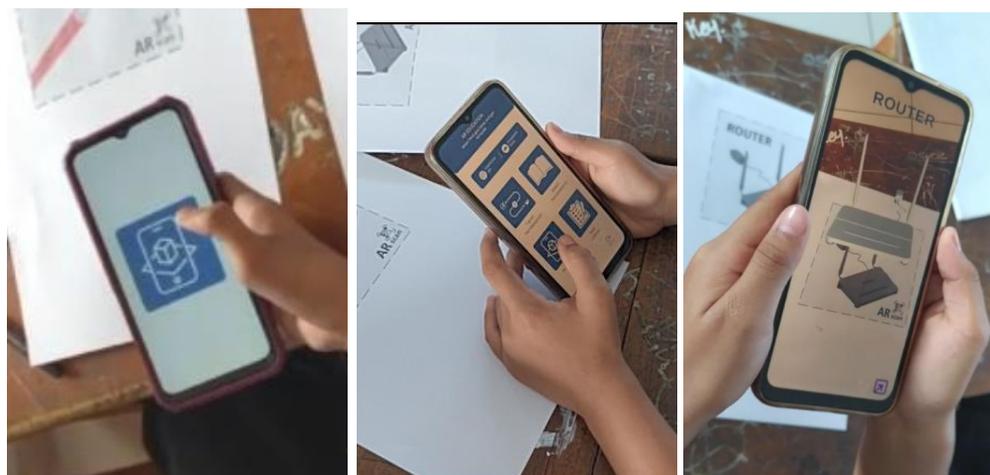
#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1. Hasil

Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi perangkat keras jaringan komputer telah berhasil didesain. Berikut beberapa dokumentasi dari media pembelajaran yang dikembangkan yang kemudian dijalankan pada *smartphone android*.



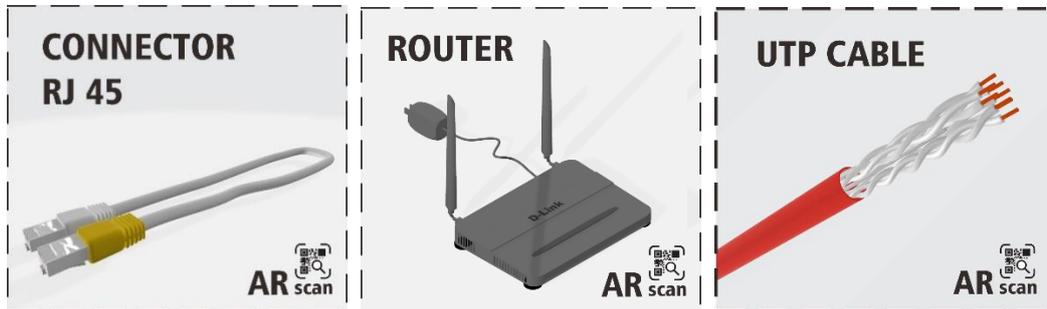
Gambar 1. Story Board Aplikasi Media Pembelajaran AR Berbasis *Smartphone Android*



Gambar 2. Hasil Desain Aplikasi Media Pembelajaran AR Berbasis *Smartphone Android*

Aplikasi *augmented reality* dikemas dalam media pembelajaran yang memiliki fitur, menu, dan konten materi pembelajaran. Untuk menjalankan *augmented reality*, pada menu utama media pembelajaran memilih menu *augmented reality*. Saat kamera telah aktif, *smartphone* diarahkan

ke gambar marker yang telah dicetak pada kertas sehingga gambar 3D akan muncul pada layar *smartphone* terlihat nyata seperti pada **Gambar 2** di atas. Berikut beberapa bentuk gambar marker yang digunakan.



**Gambar 3.** Gambar Scane Marker *Augmented Reality*

Setelah media pembelajaran *augmented reality* berhasil dibangun, selanjutnya dilakukan pengujian kelayakan yang dilakukan oleh ahli media, ahli materi, serta respon pengguna media yaitu guru produktif dan siswa. Berikut hasil analisis data deskriptif penilaian kelayakan aplikasi media *augmented reality* terhadap pengguna.

1. Hasil Perhitungan Skor Kelayakan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi *perangkat keras* jaringan komputer di SMK oleh Ahli Media adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Kriteria Kategori Penilaian Ideal Ahli Media

No.	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 105$	Sangat Layak (SL)
2	$85 < \bar{X} \leq 105$	Layak (L)
3	$65 < \bar{X} \leq 85$	Cukup Layak (CL)
4	$45 < \bar{X} \leq 65$	Tidak Layak (TL)
5	$\bar{X} \leq 45$	Sangat Tidak Layak (STL)

Selanjutnya, dari hasil deskriptif data responden diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 103. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal maka aplikasi memiliki kategori **LAYAK (L)** dengan persentase 82,4% terhadap skor tertinggi ideal.

2. Hasil Perhitungan Skor Kelayakan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi *perangkat keras* jaringan komputer di SMK oleh Ahli Materi adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Kriteria Kategori Penilaian Ideal Ahli Materi

No.	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 67,2$	Sangat Layak (SL)
2	$54,4 < \bar{X} \leq 67,2$	Layak (L)
3	$41,6 < \bar{X} \leq 54,4$	Cukup Layak (CL)
4	$28,8 < \bar{X} \leq 41,6$	Tidak Layak (TL)
5	$\bar{X} \leq 28,8$	Sangat Tidak Layak (STL)

Selanjutnya, dari hasil deskriptif data responden diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 67. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal maka aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi *perangkat keras* jaringan komputer di SMK memiliki kategori **LAYAK (L)** dengan persentase 83,75% terhadap skor tertinggi ideal.

3. Hasil Perhitungan Skor Kelayakan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi *perangkat keras* jaringan komputer di SMK oleh Guru Produktif adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.** Kriteria Kategori Penilaian Ideal Guru Produktif

No.	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 109,2$	Sangat Layak (SL)
2	$88,4 < \bar{X} \leq 109,2$	Layak (L)
3	$67,6 < \bar{X} \leq 88,4$	Cukup Layak (CL)
4	$46,8 < \bar{X} \leq 67,6$	Tidak Layak (TL)
5	$\bar{X} \leq 46,8$	Sangat Tidak Layak (STL)

Selanjutnya, dari hasil deskriptif data responden diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 109. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal maka aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi *perangkat keras* jaringan komputer di SMK memiliki kategori **LAYAK (L)** dengan persentase 83,85% terhadap skor tertinggi ideal.

4. Hasil Perhitungan Skor Kelayakan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi *perangkat keras* jaringan komputer di SMK oleh Siswa adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.** Kriteria Kategori Penilaian Ideal Siswa

No.	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > 109,2$	Sangat Layak (SL)
2	$88,4 < \bar{X} \leq 109,2$	Layak (L)
3	$67,6 < \bar{X} \leq 88,4$	Cukup Layak (CL)
4	$46,8 < \bar{X} \leq 67,6$	Tidak Layak (TL)
5	$\bar{X} \leq 46,8$	Sangat Tidak Layak (STL)

Selanjutnya, dari hasil deskriptif data responden diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 108,97. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal maka aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *smartphone android* pada materi *perangkat keras* komputer di SMK memiliki kategori **LAYAK (L)** dengan persentase 83,82% terhadap skor tertinggi ideal.

#### 4.2. Pembahasan

Hasil deskriptif data ahli media diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 103. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal Ahli Media (Tabel 2) maka aplikasi media pembelajaran *augmented reality* memiliki kategori Layak (L) dengan persentase 82,4% terhadap skor tertinggi ideal. Selanjutnya, dari hasil deskriptif data ahli materi diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 67. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal Ahli Materi (Tabel 3) maka memiliki kategori Layak (L) dengan persentase 83,75% terhadap skor tertinggi ideal. Setelah hasil kelayakan para ahli, selanjutnya hasil deskriptif data responden guru produktif diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 109. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal Guru Produktif (Tabel 4) maka memiliki kategori Layak (L) dengan persentase 83,85% terhadap skor tertinggi ideal. Berikutnya dari hasil deskriptif data responden diperoleh skor akhir rata-rata ( $\bar{X}$ ) sebesar 108,97. Sehingga jika dimasukkan dalam tabel kriteria kategori ideal Siswa (Tabel 5) maka aplikasi media pembelajaran *augmented reality* memiliki kategori Layak (L) dengan persentase 83,82% terhadap skor tertinggi ideal.

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil dilakukan dan menghasilkan produk aplikasi *smartphone android* berupa media pembelajaran *augmented reality* yang dapat atau layak digunakan dalam pembelajaran materi perangkat keras jaringan komputer. Sebagai saran dalam penelitian ini, media pembelajaran mobile *augmented reality* masih dapat dikembangkan untuk pembelajaran teknologi berbasis luas dan pengembangan aplikasi menjadi Virtual Reality.

## Daftar Pustaka

- Alamsyah, N., Rosmiati, & Sukirman. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Mikroprosesor Berbasis Robot Terbang Teknik Informatika Universitas Islam Makassar. *ILTEK*, 14, 2011–2015.
- Daniyati, A., Bulqis Saputri, I., Aqila Septiyani, S., & Setiawan, U. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. In *Journal of Student Research (JSR)* (Vol. 1, Issue 1).
- Ditha, R. L., Faulina, S. T., & Wisnumurti. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Layanan Pengaduan Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Oku Berbasis *Android* Menggunakan *Android Studio*. *Jurnal Informatika Dan Komputer (JIK)*, 14(2), 25–35.
- Fajriansyah, M. A., & Widodo, S. (2022). Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran di Rumah yang Efektif tetapi Menarik. *JUTIS (Jurnal Teknik Informatika Unis)*, 10(3), 173–180.
- Karo-Karo S, I. R., & Rohani. (2018). Manfaat Media Pembelajaran. *Axiom*, 7(1), 91–96.
- Kautsar, M., & Fauzan, M. N. (2023). Literatur Review Augmented Reality Sebagai Media Promosi Dengan Metode Marker Based Tracking. *Nuansa Informatika*, 17(12), 83–93.
- Mulyawan, M. D., Kumara, I. N. S., Swamardika, I. B. A., & Saputra, K. O. (2021). Kualitas Sistem Informasi Berdasarkan ISO/IEC 25010: Literature Review. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 15. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p02>
- Paridawati, I., Daulay, I., & Amalia, R. (2021). Persepsi Orangtua Terhadap Penggunaan *Smartphone* pada Anak Usia Dini di Desa Indrasakti Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar. *JOTE*, 2(2), 28–34.
- Ramadhan, R. I., & Ladjamuddin, M. (2022). Perancangan Sistem Web Filtering Dengan Metode DNS Forwarding Pada Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik RouterOS. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer*, 2(2), 146–157.
- Rindri, Y. A. (2022). *Buku Praktis Teknik Jaringan Komputer*. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Saputra, A., & Imamn Nurul. (2020). Mobile Augmented Reality (AR) Learning Media on Distance Material in Three Dimensions. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 8(3), 245–250.
- Saputra, A. M., Ramadhani, K., & Ramadhani, S. (2023). Penggunaan Media Augmented Reality Pada Pembelajaran pengantar Teknologi Informasi Di Universitas Islam Makassar. *TEKNOS (Pendidikan Dan Teknologi)*, 1(1), 40–52.
- Sukmadinata, N. S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosda Karya.
- Taufik, A., & Saputra, A. M. A. (2023). Desain Media Pembelajaran Berbasis *Smartphone Android* Menggunakan Adobe Flash Cs 6 Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Komputer Smk Gunung Sari 1 Makassar. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(1), 68–77.
- Uska, M. Z., & Wirasasmita, R. H. (2018). Analisis Teknologi *Smartphone* Dalam Mendukung Kegiatan Akademis Di Universitas Hamzanwadi Menggunakan Technology Acceptance Model. *EDUMATIC: Jurnal Pendidikan Informatika*, 2(2), 103–113.
- Wongkar, S., Sinsuw, A., & Najoan, X. (2015). Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(6), 62–68.
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 05(02), 3928–3936.