

Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Matakuliah Rangkaian Listrik

Afdal Luthfi^{1*}, Mukhlidi Muskir¹, Nizwardi Jalinus¹, Sukardi¹, Hansi Effendi¹

¹Teknik Teknologi Kejuruan, Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding Author: afdalluthfi02@gmail.com

Abstract— In the rapidly evolving digital era, the transformation of learning media has revolutionized the education system by providing innovative ways of material delivery and learner interaction with learning content. In particular, Augmented Reality (AR) technology has shown its potential to enrich the learning experience in an interactive and engaging way. The main objective of this research is to analyze the current learning conditions and evaluate the effectiveness of using AR as a learning medium. The methods used include interviews with lecturers and student needs surveys using questionnaires. Results from interviews and surveys indicated that many students have difficulty in understanding the material, and conventional learning media such as whiteboards and PowerPoint have not been effective enough in presenting complex concepts intuitively. The discussion of this research reveals that AR can be an important solution in clarifying the visualization of Electrical Circuit concepts, allowing students to virtually see and interact with complex circuit components. With AR, students can modify variables and immediately see the effect on the circuit, which deepens their understanding of the material being taught. It also supports independent learning outside the classroom, as AR can be accessed through personal devices such as smartphones. The conclusion of this study shows that the integration of AR in learning Electrical Circuits can improve students' understanding and interest in learning. Recommendations given based on this research are the development of more interactive and integrative AR-based learning content, accompanied by lecturer training to maximize the potential of this technology in education. The implementation of AR will not only improve the quality of learning but also prepare students with relevant skills for the future.

Keywords: Need Analysis, Augmented Reality, Electrical Circuits, Learning Media

I. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, media pembelajaran telah menjadi komponen penting dalam sistem pendidikan. Perkembangan media pembelajaran telah menandai salah satu aspek paling dinamis dan transformatif dalam sejarah pendidikan [1], [2]. Dari penggunaan media papan tulis dan buku teks di era tradisional, hingga integrasi media pembelajaran dengan teknologi canggih [3]. Evolusi ini tidak hanya mengubah cara materi disampaikan, tetapi juga bagaimana peserta didik berinteraksi dengan konten pembelajaran, menandai pergeseran paradigma dari metode pengajaran yang berpusat pada pendidik ke pendekatan yang lebih berfokus pada peserta didik [4].

Di awal abad ke-20, media pembelajaran terbatas pada alat bantu visual seperti peta dan model fisik, yang bertujuan untuk melengkapi penjelasan dari materi yang diberikan [5]. Namun, dengan munculnya teknologi audiovisual seperti slide projector, media pembelajaran mulai memberikan pengalaman yang lebih imersif, memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi konsep dan ide melalui representasi visual dan auditori yang lebih kaya [6]. Revolusi selanjutnya dalam media pembelajaran yaitu perkembangan teknologi komputer dan internet. Pembelajaran elektronik (*e-learning*) dan kursus online terbuka massal (MOOC) memungkinkan akses ke pendidikan berkualitas dari institusi terkemuka di seluruh dunia, menghapus batasan geografis dan memperluas jangkauan pendidikan [7], [8]. Platform pembelajaran manajemen (LMS) dan alat kolaboratif online memfasilitasi interaksi pendidik dengan peserta didik, serta antara peserta didik dengan peserta didik lain, memperkuat pembelajaran kolaboratif dan komunitas belajar virtual [9], [10], [11].

Setelah itu munculnya teknologi Augmented Reality (AR) telah memperkenalkan dimensi baru dalam media pembelajaran. Teknologi AR menawarkan cara-cara inovatif untuk melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran [12], [13]. Augmented reality menggabungkan elemen-elemen dunia nyata dengan data digital untuk menciptakan pengalaman yang interaktif dan imersif, telah terbukti meningkatkan pemahaman dan retensi materi

pelajaran di antara peserta didik. Dengan memanfaatkan AR, konsep abstrak dan kompleks dapat dijelaskan dan divisualisasikan dengan cara yang lebih menarik, sehingga membantu peserta didik untuk memahami materi dengan lebih baik.

Penelitian relevan terkait pemanfaatan teknologi AR dalam media pembelajaran di antara lain pada penelitian Cuhazanazriansyah, dkk (2023) yang melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis AR pada pembelajaran teknologi informasi di SMK [14]. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini efektif untuk digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran teknologi informasi khususnya materi penginstalan computer. Selain itu pada penelitian Anggrawan, dkk (2023) yang melakukan pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* dan Mengukur Pengaruhnya terhadap Pembelajaran Mandiri Dibandingkan dengan Pembelajaran Tradisional [15]. Hasil tersebut memperoleh hasil belajar peserta didik yang belajar secara mandiri lebih berhasil jika dibandingkan dengan hasil belajar siswa AR yang belajar secara tradisional dengan tatap muka, sehingga implikasinya adalah pembelajaran mandiri peserta didik dapat menggantikan pengajaran tatap muka guru di kelas.

Media pembelajaran dirancang untuk memfasilitasi proses pembelajaran dengan cara yang lebih menarik, agar dapat membuat peserta didik untuk tidak hanya menjadi penerima informasi secara pasif tetapi juga peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran [16], [17]. Penerapan media pembelajaran yang efektif dapat memfasilitasi pembelajaran mandiri dan kolaboratif, serta mendukung pendidikan inklusif yang dapat mengakomodasi perbedaan setiap individu peserta didik [18], [19]. Sehingga setiap peserta didik dapat mencapai potensi penuh terhadap proses belajarnya masing-masing.

Media pembelajaran yang menarik sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar peserta didik [20], [21]. Khususnya dalam matakuliah Rangkaian Listrik yang memerlukan pemahaman konseptual yang kuat dan kemampuan untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, pemanfaatan teknologi pendidikan menjadi sangat relevan. Media pembelajaran konvensional seringkali terbatas dalam menyajikan materi kompleks secara intuitif, yang mana dapat menghambat pemahaman mendalam mahasiswa terhadap prinsip-prinsip elektrik dan elektronika.

Penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan, khususnya pada matakuliah yang membutuhkan pemahaman konsep abstrak dan kompleks seperti Rangkaian Listrik, dapat memberikan visualisasi yang interaktif dan imersif, membantu siswa memahami konsep-konsep sulit dengan lebih mudah. AR memungkinkan siswa untuk melihat representasi visual dari rangkaian listrik yang sebenarnya, memahami aliran arus, dan eksperimen dengan komponen rangkaian secara virtual, yang sebelumnya hanya bisa dijelaskan secara teoritis atau melalui diagram 2D pada buku teks.

Kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis AR pada matakuliah Rangkaian Listrik menjadi semakin relevan mengingat tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran konvensional. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan pada mahasiswa departemen teknik elektro fakultas teknik universitas negeri padang, diperoleh hasil bahwa banyak dari peserta didik seringkali merasa kesulitan untuk menghubungkan teori yang dipelajari dengan aplikasi praktis dalam dunia nyata. Media pembelajaran konvensional seperti buku teks, papan tulis dan slide presentasi sering kali tidak cukup untuk menjembatani kesenjangan antara konsep teoritis dan aplikasi praktisnya.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan awal peserta didik terhadap media pembelajaran, perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran pada matakuliah rangkaian listrik. Salah satu cara untuk melakukan pengembangan ini adalah dengan membuat media pembelajaran yang lebih memahami materi rangkaian listrik dan dapat menyelesaikan masalah yang ada sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai. Di sinilah teknologi AR dapat dimanfaatkan yaitu dengan menyediakan platform yang memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan rangkaian listrik secara virtual, memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang cara kerjanya, dan melihat langsung dampak dari perubahan yang mereka buat dalam simulasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dan evaluasi dari proses pembelajaran pada matakuliah rangkaian listrik. Setelah itu untuk mengetahui jenis media pembelajaran yang perlu dikembangkan pada matakuliah rangkaian listrik di departemen teknik elektro fakultas teknik universitas negeri padang melalui Wawancara bersama dosen matakuliah rangkaian listrik dan sebaran link google form atau angket kebutuhan peserta didik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait bagaimana evaluasi dan proses pembelajaran serta jenis media pembelajaran yang perlu dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman dan minat peserta didik dalam materi perkuliahan rangkaian listrik secara mandiri baik di kampus maupun di rumah.

II. METODE

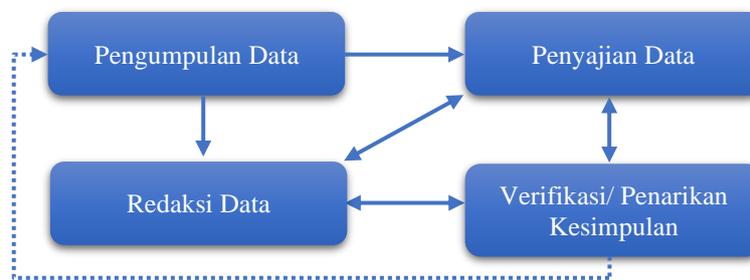
Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode kualitatif deskriptif eksploratif. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran suatu penelitian yang sedang berlangsung dan memeriksa sebab-sebab dari suatu gejala tertentu [22]. Subjek pada penelitian ini yaitu satu orang dosen yang mengajar pada

matakuliah rangkaian listrik dan 30 orang mahasiswa yang telah atau sedang belajar matakuliah rangkaian listrik di departemen teknik elektro fakultas teknik universitas negeri padang.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu wawancara dengan dosen matakuliah rangkaian listrik dan angket kebutuhan peserta didik. Dalam wawancara, pedoman wawancara berupa butir pertanyaan menjadi kebutuhan yang harus dipersiapkan, agar dapat mengarahkan peneliti untuk memperoleh informasi yang menjadi kebutuhan penelitian. Sedangkan angket menggunakan google form yang terdiri dari point-point pertanyaan yang merujuk kepada pandangan dan kebutuhan peserta didik terhadap proses pembelajaran pada matakuliah rangkaian listrik yang sedang atau telah dipelajari.

Teknik pengumpulan data diperoleh dari hasil wawancara bersama satu orang dosen mata kuliah rangkaian listrik dan hasil angket kebutuhan peserta terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality pada matakuliah rangkain listrik. Hasil wawancara yang dilakukan bersama dosen berguna untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan dalam proses pembelajaran rangkaian listrik. Agar peneliti dapat menganalisis permasalahan yang terjadi dan dapat memberikan solusi yang tepat sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam matakuliah rangkaian listrik.

Penelitian ini menerapkan teknik analisis data yang merujuk pada penelitian Miles dan Huberman. Penelitian tersebut mengemukakan bahwa dalam analisis data kualitatif, aktivitas dilakukan secara interaktif dan berkelanjutan hingga data mencapai kejenuhan. Pada gambar 1 merupakan skema yang digunakan pada penelitian ini yang merujuk pada Miles dan Huberman [23].



Gambar. 1. Skema Analisis Data

Berdasarkan gambar 1, terdapat Langkah-langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini merujuk pada model Miles dan Huberman, yaitu: (1) reduksi data (pengumpulan data) yang untuk merangkum, memilih aspek-aspek kunci, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dan mengidentifikasi tema serta pola data; (2) penyajian data yang digunakan sebagai narasi teks untuk mempermudah pemahaman data yang diperoleh; (3) verifikasi/ penarikan kesimpulan, Adapun penarikan kesimpulan tersebut dapat berupa deskripsi atau gambaran objek yang sebelumnya tidak jelas, hubungan kausal atau inreraktif, serta hipotesis atau teori yang baru [23].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data pada wawancara dengan dosen matakuliah rangkaian listrik dan angket yang diisi oleh mahasiswa menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada matakuliah rangkaian listrik sangat dibutuhkan. Dari hasil wawancara dengan dosen matakuliah rangkaian listrik setuju jika terdapat media pembelajaran berbasis AR digunakan pada pembelajaran rangkaian listrik. Selain itu juga memberikan saran terkait pengembangan media yang akan digunakan berbasis AR yaitu terdapatnya simulasi berupa animasi 3D dari setiap proses rangkaian yang terdapat pada pembelajaran rangkaian listrik. Diharapkan nantinya dari setiap komponen pada rangkaian tersebut tidak hanya terdapat gambar 3D saja, akan tetapi juga terdapat beberapa variabel nilai yang dapat dirubah, agar peserta didik dapat melihat dan menganalisis secara langsung perbandingan terhadap setiap komponen yang akan dirangkai dan diujikan secara simulasi. Pada table 1 terdapat hasil rangkuman wawancara bersama dosen matakuliah rangkaian Listrik

Tabel 1. Hasil rangkuman wawancara bersama dosen matakuliah rangkaian listrik

No	Pertanyaan	Hasil wawancara
1	Menurut Bapak bagaimana gambaran proses pembelajaran rangkaian listrik di kelas? Apakah berjalan cukup baik?	Proses pembelajaran rangkaian listrik berjalan cukup baik, dan telah sesuai dengan rancangan program pembelajaran yang telah direncanakan diawal semester
2	Bagaimana respon mahasiswa terhadap pelajaran rangkaian listrik?	Kalau respon, mahasiswa merespon secara antusias, akan tetapi masih terdapat pada rasa penasaran mahasiswa terhadap pembelajaran matakuliah rangkaian listrik seperti apa, diluar dari contoh materi yang diberikan, yang mana dari mahasiswa harus diperkuat dengan kondisi real
3	Kesulitan apa saja yang dialami mahasiswa dalam mempelajari materi rangkaian listrik?	Kesulitan yang dihadapi yaitu dikarenakan pengetahuan dasar mahasiswa terhadap matakuliah rangkaian listrik, keilmuan dasar seperti matematika dan fisika. Maka kecenderungannya adalah ada 2 hal yaitu lambat mengerti atau tidak mengerti sama sekali
4	Metode apa yang Bapak gunakan dalam proses pembelajaran rangkaian listrik?	Dari 2 kondisi sebelumnya yaitu mahasiswa lambat mengerti maupun tidak mengerti sama sekali, metode yang diberikan juga harus disesuaikan, salah satunya pada penyampaian materi diperlambat, harus sering mengkonfirmasi keterserapan ilmu yang disampaikan pada mahasiswa, memastikan kepada mereka untuk kembali mengulang pembelajaran diluar jam pelajaran didalam kelas
5	Apa sumber belajar yang sering Bapak gunakan dalam proses pembelajaran?	Catatan dan buku referensi
6	Apakah Bapak menggunakan media pembelajaran untuk membantu dalam menjelaskan pembelajaran pada matakuliah rangkaian listrik? Media apa saja yang biasa digunakan?	Berdasarkan yang dilihat, maka sebaik-baik media bagi perkuliahan rangkaian listrik ialah papan tulis, akan tetapi jika misalkan media powerpoint jika dilengkapi oleh alat tulis yang dapat langsung ditulis di layar digital, maka hal tersebut juga dapat membantu proses pembelajaran, akan tetapi tidak akan secepat di papan tulis, disaat mau mereview pada materi yang ditulis dipapan tulis sebelumnya
7	Apa harapan Bapak tentang media pembelajaran yang seharusnya digunakan dalam proses pembelajaran?	Kalau rangkaian listrik, sebaiknya ada contoh nyata dari rangkaian listrik dengan objek atau material listrik yang sebenarnya atau real, misalkan bentuk power, aliran arus, gelombang dan lain-lainnya secara real atau nyata
8	Apakah Bapak mengizinkan peserta didik untuk menggunakan <i>smartphone</i> sebagai sumber belajar pada saat proses pembelajaran?	Kalau misalkan berbicara terkait proses pembelajaran di dalam kelas, maka penggunaan <i>smartphone</i> harus dibatasi, akan tetapi jika proses pembelajaran dapat dilakukan dimanapun seperti dirumah atau tempat lain, maka penggunaan <i>smartphone</i> dalam proses pembelajaran sangat bagus jika digunakan.
9	Apakah Bapak tertarik untuk memanfaatkan <i>smartphone</i> peserta didik sebagai media pembelajaran?	Ya tertarik, akan tetapi sebaiknya diimplementasikan di luar proses pembelajaran didalam kelas
10	Apa tanggapan Bapak tentang media <i>Augmented Reality</i> (AR)?	Bagus, karena dengan augmented reality dapat memberikan gambaran dari komponen rangkaian listrik yang sebenarnya, seperti bentuk aslinya, akan tetapi kalau bisa gambaran komponen yang dihasilkan dari media AR yang digunakan nanti juga bisa dirubah dari nilai atau variable pada setiap rangkaian yang akan disimulasikan (realitasnya), sehingga mahasiswa dapat mengetahui setiap perbedaan nilai dari setiap komponen yang dirangkai, baik itu gelombang arus yang dihasilkan.
11	Apakah Bapak setuju jika dikembangkan dan digunakan media pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR)?	Pastinya setuju terhadap penggunaan AR pada media pembelajaran AR.
12	Materi yang dirasa sulit pada rangkaian listrik yang memerlukan penggunaan <i>Augmented Reality</i> (AR)?	Materi yang cocok digunakan untuk pengimplementasian AR yaitu pada materi orde 2, RLC dengan penggunaan beban dan sumber, karena kalau rangkaian biasa, orde 1, kalau menggunakan beban yang pasif, seperti resistor, hal itu terlalu sederhana, tapi kalau kita masuk ke konteks yang bolak balik, kalau orde 2, yang menggunakan rangkaian RLC + sumber, maka kebutuhan gambaran signal akan sangat membantu mahasiswa berpikir lebih lanjut keperpindahan yang lebih tinggi.

Dari hasil wawancara dengan dosen mata kuliah rangkaian listrik, beberapa aspek penting terungkap yang menunjukkan kebutuhan mendesak akan pengembangan dan penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR). Proses pembelajaran saat ini, meskipun berjalan sesuai dengan rancangan yang telah direncanakan, tampaknya masih memiliki ruang untuk perbaikan, terutama dalam hal keterlibatan dan pemahaman mendalam oleh mahasiswa. Pertama, dosen menyoroti bahwa meskipun mahasiswa menunjukkan antusiasme, masih ada keingintahuan yang tidak terpenuhi mengenai aplikasi praktis dari materi yang diajarkan. Mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep rangkaian listrik karena kurangnya pengetahuan dasar dalam matematika dan fisika, yang menghasilkan pemahaman yang lambat atau bahkan tidak sama sekali. Ini menunjukkan pentingnya media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep secara real-time dan interaktif untuk meningkatkan pemahaman konseptual.

Dosen menggunakan metode pembelajaran yang adaptif, mencoba mengakomodasi kecepatan belajar yang beragam di antara mahasiswa. Namun, media pembelajaran yang saat ini digunakan masih terbatas pada papan tulis dan PowerPoint. Walaupun efektif hingga batas tertentu, kedua media ini memiliki keterbatasan dalam menunjukkan simulasi real-time dan interaksi langsung dengan materi pembelajaran. Dosen menyatakan kebutuhan akan media yang dapat menampilkan komponen rangkaian listrik secara nyata atau real, yang mendukung ide penggunaan AR.

Selanjutnya, AR diakui oleh dosen sebagai alat yang sangat berguna karena dapat menyediakan visualisasi detail dari komponen rangkaian listrik sebenarnya, seperti bentuk dan karakteristiknya, serta memungkinkan manipulasi variabel untuk melihat perubahan output secara real-time. Ini sangat relevan, terutama untuk materi yang lebih kompleks seperti rangkaian orde 2 RLC, dimana pemahaman visual dari perubahan sinyal dan komponen dapat sangat meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Keterbukaan dosen terhadap penggunaan smartphone di luar kelas sebagai media pembelajaran dan antusiasme terhadap AR menunjukkan potensi besar untuk integrasi teknologi ini dalam kurikulum. Dengan AR, mahasiswa bisa mengakses simulasi dan eksperimen virtual dari rumah atau tempat lain, memberikan fleksibilitas dan memperluas cakupan pembelajaran.

Mengingat tanggapan positif dosen terhadap AR, pengembangan media pembelajaran berbasis AR untuk mata kuliah rangkaian listrik bukan hanya akan memenuhi kebutuhan visualisasi dan interaktivitas yang lebih besar, tetapi juga membantu dalam menyesuaikan kecepatan belajar individual. Implementasi AR bisa menjadi titik balik dalam cara materi teknis diajarkan, membuatnya lebih dapat diakses dan lebih mudah dipahami, sehingga meningkatkan hasil pembelajaran secara keseluruhan.

Tabel 2. Hasil Indikator Kebutuhan Media Pembelajaran AR Pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik

No	Pertanyaan	Alternatif Jawaban	%
1	Apakah anda mengalami kesulitan dalam mempelajari matakuliah rangkaian listrik?	Ya	78,6
		Tidak	21,4
2	Apakah penjelasan dosen sudah cukup bagi anda untuk memahami materi dalam matakuliah rangkaian listrik?	Ya	60,7
		Tidak	39,3
3	Apakah dosen anda pernah menggunakan media dalam menjelaskan setiap materi pada matakuliah rangkaian listrik?	Ya	83,9
		Tidak	16,1
4	Apakah Anda lebih memahami pelajaran setelah dosen menggunakan media pembelajaran?	Ya	73,2
		Tidak	26,8
5	Apakah dosen menggunakan media pembelajaran yang bervariasi?	Ya	53,6
		Tidak	46,4
6	Apakah media pembelajaran yang digunakan dosen menarik?	Ya	60,7
		Tidak	39,3
7	Apakah media pembelajaran yang digunakan dilengkapi dengan gambar, warna dan animasi?	Ya	71,4
		Tidak	28,6
8	Apakah media pembelajaran yang digunakan mudah dipelajari dimana saja?	Ya	63,6
		Tidak	36,4
9	Apakah penggunaan media pembelajaran mempengaruhi motivasi belajar anda?	Ya	83,9
		Tidak	16,1
10	Apakah anda memiliki smartphone?	Ya	100

		Tidak	0
11	Sudah berapa lama anda menggunakan smartphone?	2-5 Tahun	35,7
		6-10 Tahun	57,1
		> 10 Tahun	7,1
12	Seberapa sering anda menggunakan smartphone per hari?	1-12 Jam/Hari	85,7
		13-24 Jam/ Hari	14,3
13	Untuk keperluan saja anda menggunakan smartphone?	Browsing Pelajaran	5,4
		Sosmed	-
		Game	-
		Sosmed, Game	-
		Sosmed, Game, Browsing Pelajaran	94,6
14	Apakah dosen anda memperbolehkan anda untuk mengoperasikan smartphone guna mencari materi pembelajaran saat proses belajar mengajar?	Ya	66,1
		Tidak	33,9
15	Pernahkan anda menginstal dan menggunakan aplikasi media pembelajaran di smartphone?	Ya	92,9
		Tidak	7,1
16	Pernahkan dosen anda menggunakan media pembelajaran berbasis mobile dalam proses pembelajaran	Ya	60,7
		Tidak	39,3
17	Apakah anda mengetahui tentang teknologi Augmented Reality (AR)?	Ya	66,1
		Tidak	33,9
18	Apakah anda setuju jika teknologi augmented reality digunakan sebagai media yang dapat membantu proses pembelajaran pada matakuliah rangkaian listrik?	Ya	90,9
		Tidak	9,1
19	Apakah tujuan pembelajaran perlu disampaikan dalam media pembelajaran berbasis AR tersebut?	Ya	92,7
		Tidak	7,3
20	Apakah bagian akhir dalam media tersebut perlu ada evaluasi untuk mengetahui seberapa besar pemahaman anda tentang materi yang telah disampaikan?	Ya	96,4
		Tidak	3,6

Berdasarkan analisis data dari tabel kebutuhan sarana media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada mata kuliah rangkaian listrik, terdapat beberapa temuan penting yang menunjukkan peluang signifikan untuk meningkatkan proses pembelajaran. Pertama, sejumlah besar mahasiswa (78.6%) mengalami kesulitan dalam mempelajari mata kuliah ini, menandakan bahwa metode pembelajaran saat ini mungkin belum optimal. Kebutuhan untuk strategi pembelajaran yang lebih efektif menjadi jelas, mengingat kompleksitas materi rangkaian listrik yang sering kali memerlukan visualisasi konsep-konsep abstrak dan interaksi hands-on yang lebih dinamis.

Selain itu, dosen terdapat menggunakan media pembelajaran, akan tetapi media pembelajaran yang digunakan belum terlalu bervariasi dan belum terlalu menarik, sehingga menunjukkan potensi untuk pengembangan media pembelajaran lebih lanjut. Kehadiran media pembelajaran yang menarik dan interaktif sangat penting, terutama dalam mata kuliah rangkaian listrik yang memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep dan aplikasi praktis. Penggunaan media pembelajaran yang monoton atau kurang menarik dapat menyebabkan kegagalan dalam menarik perhatian mahasiswa dan mengurangi efektivitas proses belajar mengajar.

Efektivitas penggunaan media dalam pembelajaran terlihat dari respons positif mahasiswa, dengan 73.2% di antaranya menyatakan bahwa penggunaan media membantu mereka memahami materi lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa. Selain itu, ketersediaan media yang dapat dipelajari di mana saja dan yang meningkatkan motivasi belajar juga sangat penting, seperti yang dicerminkan dalam data, dengan sebagian besar mahasiswa menganggap media pembelajaran meningkatkan motivasi mereka untuk belajar.

Keterampilan dan kenyamanan mahasiswa dengan teknologi, khususnya penggunaan smartphone, mendukung integrasi AR dalam pembelajaran. Hampir semua mahasiswa memiliki smartphone dan sudah familiar dengan penggunaan aplikasi pembelajaran. Ini menjadi dasar yang baik untuk mengadopsi AR, yang secara signifikan diterima oleh 90.9% mahasiswa sebagai alat bantu yang potensial untuk memperkaya proses

pembelajaran. Teknologi AR bisa mengubah cara mahasiswa berinteraksi dengan materi pelajaran, memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam melalui simulasi dan visualisasi 3D.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hastuti (2023) yang melakukan penelitian terkait multimedia interaktif pada pembelajaran Menganalisis Rangkaian Listrik (MRL), penelitian tersebut menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif untuk pembelajaran MRL yang valid, praktis dan efektif [24]. Selain itu pada penelitian Kalsum (2023) yang melakukan analisis kebutuhan terhadap media pembelajaran berbasis AR pada pembelajaran fisika, diperoleh hasil penelitian yang menyatakan bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran berbasis augmented reality untuk memfasilitasi pembelajaran khususnya di kelas fisika agar siswa dapat dengan mudah memahami materi, bersenang-senang, belajar secara inovatif dan interaktif [25]. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan yang jelas untuk mengembangkan konten pembelajaran berbasis AR yang tidak hanya interaktif dan menarik tapi juga integratif dengan sistem manajemen pembelajaran yang ada. Pengembangan ini harus disertai dengan pelatihan dosen dan evaluasi berkala untuk memastikan efektivitasnya. Dengan menggabungkan teknologi AR dalam kurikulum, diharapkan mahasiswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan motivasi yang lebih tinggi dalam mempelajari rangkaian listrik. Implementasi AR dalam pendidikan tidak hanya akan memperkaya pengalaman belajar tetapi juga dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan profesional di masa depan.

IV. PENUTUP

Dalam era digital saat ini, peran media pembelajaran dalam sistem pendidikan telah mengalami evolusi yang signifikan, mengubah paradigma pendidikan dari yang berpusat pada pendidik menjadi lebih berfokus pada peserta didik. Sejak awal abad ke-20, media pembelajaran telah berkembang dari penggunaan alat bantu visual sederhana seperti peta dan model fisik, ke penggunaan teknologi audiovisual dan komputer yang lebih canggih. Revolusi ini memungkinkan peserta didik untuk mengakses pendidikan berkualitas tinggi dari berbagai belahan dunia, melampaui batasan geografis dan meningkatkan jangkauan dan kualitas pendidikan. Dengan kemunculan platform manajemen pembelajaran dan alat kolaboratif online, interaksi antar peserta didik dan antara pendidik dengan peserta didik menjadi lebih dinamis, mendukung pembelajaran kolaboratif dan komunitas belajar virtual. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis AR sangat efektif dalam pembelajaran teknologi informasi, khususnya pada materi yang membutuhkan pemahaman konseptual yang kuat seperti penginstalan komputer. Selain itu, pembelajaran mandiri dengan AR terbukti lebih berhasil dibandingkan dengan pembelajaran tatap muka tradisional, menunjukkan potensi AR dalam menggantikan beberapa aspek pengajaran konvensional. Ini menekankan pentingnya pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya mendukung pendidikan inklusif tapi juga memfasilitasi pembelajaran mandiri dan kolaboratif, serta memungkinkan setiap peserta didik untuk mencapai potensi penuhnya dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, perluasan penggunaan AR dan teknologi serupa dalam pembelajaran, khususnya dalam materi yang memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep teknis seperti rangkaian listrik, menawarkan kemungkinan untuk lebih meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi ini, pendidikan dapat terus beradaptasi dan berevolusi, memastikan bahwa semua peserta didik memiliki akses ke alat pembelajaran yang kaya dan mendukung, yang pada akhirnya akan mempersiapkan mereka secara lebih efektif untuk tantangan di masa depan.

REFERENSI

- [1] H. Legi, D. Damanik, and Y. Giban, "Transforming education through technological innovation in the face of the era of society 5.0," *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, vol. 2, no. 2, 2023.
- [2] A. Abulibdeh, E. Zaidan, and R. Abulibdeh, "Navigating the confluence of artificial intelligence and education for sustainable development in the era of industry 4.0: Challenges, opportunities, and ethical dimensions," *J Clean Prod*, p. 140527, 2024.
- [3] C. Tandl, *Media and Technology in 21st Century Higher and Tertiary Education in Africa: Insights from Teachers' Colleges in Zimbabwe*. African Books Collective, 2023.
- [4] J. M. Harrison and V. R. Williams, *A Guide to Curriculum Mapping: Creating a Collaborative, Transformative, and Learner-centered Curriculum*. Taylor & Francis, 2023.
- [5] J. I. Hamad, "The Impacts of Visual Aids in Promoting the Learning Processes in Schools in Pakistan," *African Journal of Education and Practice*, vol. 9, no. 1, pp. 51–60, 2023.
- [6] C. Tandl, *Media and Technology in 21st Century Higher and Tertiary Education in Africa: Insights from Teachers' Colleges in Zimbabwe*. African Books Collective, 2023.

- [7] L. Dhurve *et al.*, “A comprehensive Review on Role of Distance Learning Program towards the Development of Global Education System,” *Current Journal of Applied Science and Technology*, vol. 42, no. 48, pp. 23–34, 2023.
- [8] H. Farley, “MOOCs in Asia,” *The Oxford Handbook of Higher Education in the Asia-Pacific Region*, p. 356, 2023.
- [9] O. Biliuk, O. Stepanenko, and V. Kyrychenko, “Modern Tools for Distance Education: Information and Analytical Prospectus,” *Futurity Education*, vol. 3, no. 2, pp. 251–265, 2023.
- [10] F. Z. Ouariach, A. Nejjari, S. Ouariach, and M. Khaldi, “Place of forums in online communication through an LMS platform,” *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, vol. 11, no. 1, pp. 96–104, 2024.
- [11] T. Romão, P. Pestana, and L. Morgado, “A systematic review of teacher-facing dashboards for collaborative learning activities and tools in online higher education,” in *4th International Computer Programming Education Conference, ICPEC 2023*, Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fur Informatik GmbH, Dagstuhl Publishing, 2023.
- [12] M. Romano, P. Díaz, and I. Aedo, “Empowering teachers to create augmented reality experiences: the effects on the educational experience,” *Interactive Learning Environments*, vol. 31, no. 3, pp. 1546–1563, 2023.
- [13] X.-M. Wang, Q.-N. Hu, G.-J. Hwang, and X.-H. Yu, “Learning with digital technology-facilitated empathy: An augmented reality approach to enhancing students’ flow experience, motivation, and achievement in a biology program,” *Interactive Learning Environments*, vol. 31, no. 10, pp. 6988–7004, 2023.
- [14] M. R. Cuhazanriansyah, Y. Cahyaningrum, and D. A. N. Qolby, “Implementasi pembelajaran teknologi informasi berbasis augmented reality di sekolah menengah kejuruan,” 2023.
- [15] A. Anggrawan and C. Satria, “Developing Augmented Reality Learning and Measuring Its Effect on Independent Learning Compared to Traditional Learning,” *TEM Journal*, vol. 12, no. 2, p. 975, 2023.
- [16] B. Suhartawan *et al.*, *Konsep Dasar Media Pembelajaran*. CV Rey Media Grafika, 2024.
- [17] A. P. Jufri, W. K. Asri, M. Mannahali, and A. Vidya, *Strategi Pembelajaran: Menggali Potensi Belajar Melalui Model, Pendekatan, dan Metode yang Efektif*. Ananta Vidya, 2023.
- [18] H. Mansur, A. H. Utama, M. H. Mohd Yasin, N. P. Sari, K. A. Jamaludin, and F. Pinandhita, “Development of Inclusive Education Learning Design in the Era of Society 5.0,” *Soc Sci*, vol. 12, no. 1, p. 35, 2023.
- [19] L. Ruijuan, S. Srikhoa, and N. Jantharajit, “Blending of Collaborative and Active Learning Instructional Methods to Improve Academic Performance and Self-Motivation of Vocational Students.,” *Asian Journal of Education and Training*, vol. 9, no. 4, pp. 130–135, 2023.
- [20] Y. Boari, R. Megavitry, P. J. Pattiasina, H. T. Ramdani, and H. Munandar, “The Analysis Of Effectiveness Of Mobile Learning Media Usage In Train Students’ Critical Thinking Skills,” *Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan*, vol. 5, no. 1, pp. 172–177, 2023.
- [21] U. Hasanah, I. Astra, and M. S. Sumantri, “Exploring the Need for Using Science Learning Multimedia to Improve Critical Thinking Elementary School Students: Teacher Perception.,” *International Journal of Instruction*, vol. 16, no. 1, 2023.
- [22] D. Sugiyono, “Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D,” 2013.
- [23] S. Sugiyono, “Combination research methods (mixed methods),” *Alfabeta, Bandung*, 2017.
- [24] H. Hastuti, G. Giatman, M. Muskhir, H. Effendi, and F. R. Ghoer, “Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Menganalisis Rangkaian Listrik,” *Jurnal Basicedu*, vol. 7, no. 1, pp. 241–249, Jan. 2023, doi: 10.31004/basicedu.v7i1.4300.
- [25] U. Kalsum, S. M. Siahaan, and S. Syuhendri, “Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aumented Reality bagi Siswa Fisika dalam Proses Pembelajaran,” *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 6, no. 5, pp. 3690–3693, May 2023, doi: 10.54371/jiip.v6i5.2138.