

# Analisis Uji Kelayakan Penerapan Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik Berbasis *Augmented Reality*

Hazmi Sidiq<sup>1</sup>, Muklidi Muskhir<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

[Hazmisidiq1609@gmail.com](mailto:Hazmisidiq1609@gmail.com)<sup>1</sup>, [Muskhir@ft.unp.ac.id](mailto:Muskhir@ft.unp.ac.id)<sup>2</sup>,

**Abstract** — *Electric motor installation learning in Vocational High School (SMK) is often problematic because students have not been able to adapt to the self-directed learning system implemented by teachers. In addition, the media used in the self-learning process is still less effective, because it only uses learning modules. Therefore, students have difficulty in understanding the subject matter of the installation of electric motors. The purpose of this research is to create Learning media based on Augmented Reality that is feasible for electric motor installation subjects. Developed learning media are equipped with manuals and markers. This research uses Research and Development (R & D) method using 4-D model through four stages namely stage I (define), stage II (design), stage III (develop), and stage IV (disseminate). Learning media based on AR was tested on 28 students of SMK Negeri 1 Padang at grade XI TITL A and 29 students at grade XI TITL B. The results of the average feasibility test of grade XI TITL A and grade XI TITL B were 86.63% in the highly feasible category.*

**Keywords**— *Augmented Reality, Learning Media, Research and Development, Feasibility Test.*

**Abstrak** — Pembelajaran instalasi motor listrik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) seringkali bermasalah karena siswa belum dapat beradaptasi dengan sistem pembelajaran mandiri (*Self-Directed Learning*) yang diterapkan oleh guru. Selain itu media yang digunakan dalam proses pembelajaran mandiri masih kurang efektif, karena hanya menggunakan modul pembelajaran. Oleh karena itu, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran instalasi motor listrik. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang layak untuk mata pelajaran instalasi motor listrik. Media pembelajaran yang dikembangkan dilengkapi dengan buku petunjuk dan marker. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R & D)* dengan menggunakan model 4-D melalui empat tahap yaitu tahap I (*define*), tahap II (*design*), tahap III (*develop*), dan tahap IV (*disseminate*). Media pembelajaran berbasis AR diujicobakan pada siswa SMK Negeri 1 Padang kelas XI TITL A sebanyak 28 orang dan kelas XI TITL B sebanyak 29 orang. Hasil uji kelayakan rata-rata siswa kelas XI TITL A dan kelas XI TITL B sebesar 86,63% dengan kategori sangat layak.

**Kata Kunci**— *Augmented Reality, Media Pembelajaran, Research and Development, Uji Kelayakan.*

## I. PENDAHULUAN

*Augmented Reality (AR)* adalah teknologi yang menggabungkan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, beroperasi secara interaktif dalam waktu nyata (*real time*), terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata sehingga objek-objek virtual 2 Dimensi (2D) atau 3 Dimensi (3D) seolah-olah terlihat nyata dan menyatu dengan dunia nyata [1]. Singkatnya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat dunia nyata, dimana benda-benda virtual berpadu atau bersatu bergabung dengan kenyataan [2].

Teknologi AR muncul dengan potensi untuk diterapkan dalam dunia pendidikan. Perkembangan teknologi AR sangat signifikan dan angkanya semakin meningkat dari tahun ke tahun, sehingga menjadi *trend* yang digunakan pada ranah pendidikan. Pemanfaatan AR dibidang Ilmu Sains sebesar (40,6%), Humaniora dan Seni (21,9%), Teknik, Manufaktur, dan Konstruksi (15,6%) Ilmu Sosial Bisnis dan Hukum (12,5%), Kesehatan dan Kesejahteraan (3%) Layanan lainnya

(6,3%) [3]. Dapat diketahui bahwa teknologi AR mendukung bidang-bidang ilmu tersebut.

Pemanfaatan Teknologi AR diadaptasi dan diterapkan untuk mendukung proses pembelajaran. Pengembangan teknologi AR sebagai media pembelajaran atau konten pembelajaran yang dirancang dan digunakan dalam berbagai bidang pembelajaran, membantu memfasilitasi pembelajaran di dalam kelas dan pembelajaran jarak jauh [4]-[5]. Perlunya perangkat AR sebagai media pembelajaran untuk peningkatan proses pembelajaran, peninjauan, dan pelatihan. [6]. Dapat diketahui teknologi AR dapat memfasilitasi pembelajaran didalam kelas secara mandiri serta membantu pembelajaran jarak jauh sehingga meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Salah satu jenjang pendidikan menengah di Indonesia yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK merupakan pendidikan formal dengan pola pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dunia industri. Lulusan SMK diharapkan mengembangkan diri secara mandiri dengan dibekali dengan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan program

keahlian yang dipilih. Siswa SMK lebih ditekankan untuk melakukan praktik, sehingga siswa perlu mempunyai kemandirian dan pengalaman secara langsung sebagai bekal memasuki dunia kerja dan industri [7]. Agar mencapai tujuan tersebut maka dibutuhkan sebuah proses pembelajaran berkualitas [8], [9].

Upaya yang dilakukan untuk mewujudkan proses pembelajaran yang berkualitas salah satunya dengan mengadopsi teknologi di dalam proses pembelajaran. Pembaharuan dalam proses pembelajaran sangat diperlukan agar menarik minat belajar siswa. Pemanfaatan teknologi AR bisa memberikan manfaat khusus bagi guru dan siswa untuk mendukung proses pembelajaran mandiri [10], [11]. Teknologi AR digunakan sebagai media pembelajaran untuk membantu penyampaian materi pelajaran oleh guru. Dengan adanya perkembangan teknologi, istilah pembelajaran dapat diasumsikan sebagai kegiatan membantu peserta didik belajar melalui beragam sumber belajar dan media pembelajaran seperti radio, televisi, berbagai macam film pembelajaran, bahan-bahan, internet, audio, dan sebagainya [12].

Menumbuhkan sikap kemandirian belajar menjadi salah satu tujuan strategis dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan tujuan Kurikulum 2013 sikap kemandirian belajar merupakan hal yang diharapkan dari siswa seiring dengan kebutuhan dunia kerja yang dituntut untuk kreatif, mandiri dan inovatif. Di samping itu, dengan kemandirian belajar tersebut siswa akan memiliki perencanaan dan memilih kegiatan belajar sendiri, berinisiatif dan memacu diri untuk terus belajar, bertanggungjawab dalam belajar, belajar secara kritis, logis dan penuh keterbukaan, serta memiliki rasa penuh percaya diri [13], sehingga membentuk siswa yang unggul.

*Self-Directed Learning* (SDL) berkaitan dengan kontrol diri dalam belajar [14]. SDL adalah suatu proses peserta didik dalam mengidentifikasi hal yang perlu ia dipelajari berdasarkan keinginan dan memegang kendali untuk menemukan jawabannya dengan tidak bergantung pada orang lain [15]-[16]. Proses pembelajaran SDL didukung dengan media pembelajaran. Media diharapkan dapat membuat siswa termotivasi dalam mengikuti pembelajaran yang bisa menumbuhkembangkan daya pikir dan kreativitas siswa, serta memungkinkan terjadinya belajar mandiri [17].

Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 1 Padang jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik kelas XI TITL A dan B pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML). Guru menerapkan strategi belajar terpusat (*Teacher-Centered*) dengan menjelaskan materi secara langsung atau lisan di depan kelas menggunakan bantuan papan tulis, spidol, terkadang menggunakan alat peraga. Sedangkan untuk alat bantu media pembelajaran yang digunakan modul, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan buku [18].

Selain menerapkan strategi belajar secara langsung, guru juga menerapkan sistem belajar mandiri kepada siswa (SDL) dengan memberikan materi yang terdapat di dalam media modul dan menugaskan untuk menjawab pertanyaan di setiap pokok bahasan. Akan tetapi, penggunaan media modul tersebut belum efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa karena siswa dituntut untuk memahami materi secara mandiri, yang berdampak pada saat proses pembelajaran berlangsung, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran.

Beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa seperti siswa tidak menguasai komponen-komponen proteksi IML, siswa tidak memahami rangkaian pengasutan daya dan kontrol, siswa tidak mampu membaca *single diagram* dan *wiring diagram*. Akibatnya, ketika kelas praktik yang dilakukan di *workshop*, siswa mengalami kesulitan untuk melakukan praktik karena belum memahami dasar-dasar rangkaian pengasutan IML pada kelas teori, sehingga pada proses praktik menghabiskan waktu yang lama. Selain itu, sering terjadi kesalahan serta kekeliruan saat merangkai rangkaian daya dan kontrol, akibatnya siswa sering tidak mampu menyelesaikan praktik dengan baik. Permasalahan dalam proses pembelajaran disebabkan karena siswa belum mampu beradaptasi dengan strategi belajar mandiri yang diterapkan, sehingga berakibat pada perolehan hasil belajar yang belum sesuai dengan standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

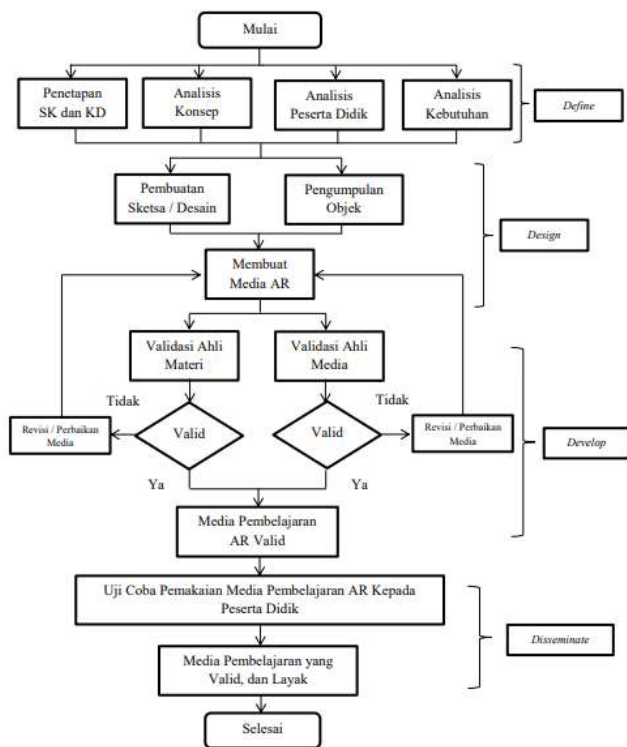
Sebagai solusi dari permasalahan yang telah diungkapkan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran AR pada mata pelajaran IML yang layak digunakan untuk mendukung proses pembelajaran mandiri (SDL). Penggunaan AR dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi yang diajarkan dengan lebih dalam, memberikan pengalaman baru dalam belajar dan dapat memberikan stimulus untuk lebih aktif dan kreatif pada proses pembelajaran, sehingga akan menumbuhkan sikap kemandirian belajar. Bagi guru untuk mengembangkan materi dan memberi ruang dalam menyampaikan pembelajaran yang lebih menarik, sebagai alternatif guru untuk memilih media pembelajaran yang variatif sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa serta mendukung pelaksanaan strategi belajar mandiri.

Beberapa peneliti lain telah melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis AR, serta telah melakukan uji kelayakan, seperti Pengembangan Media Pembelajaran Perangkat Keras Jaringan Berbasis AR [19], Pengembangan Media Pembelajaran Pengukuran Listrik Berbasis AR [20] dan sebagainya. Media pembelajaran yang dikembangkan dan diuji kelayakannya dalam penelitian ini adalah media pembelajaran AR untuk mata pelajaran IML di SMK Negeri 1 Padang. Media pembelajaran AR yang dikembangkan berbentuk *Application Package File* (APK), aplikasi AR IML menyajikan visual objek 3D komponen-komponen yang dibutuhkan ketika melakukan simulasi praktik rangkaian pengasutan motor listrik baik rangkaian daya maupun rangkaian kontrol. Beberapa simulasi rangkaian pengasutan motor listrik yang disajikan berupa rangkaian *direct-on line* (DOL), rangkaian *forward-reverse*, rangkaian menghidupkan motor secara berurutan dan mematikan dari satu tempat, serta rangkaian *star-delta* manual. Aplikasi AR IML ini juga dilengkapi dengan fitur SK dan KD, fitur gambar rangkaian, fitur penjelasan komponen, fitur simbol serta fitur *glosarium*.

## II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research & Development* (R & D). Metode R & D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [21]. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D. Model pengembangan 4-D mempunyai empat tahapan dalam pengembangan perangkat pembelajaran, yaitu tahap I (*define*), tahap II (*design*), tahap III (*develop*),

dan tahap IV (*disseminate*) [22]. Gambar 1 menunjukkan prosedur pengembangan media pembelajaran AR dengan model 4-D.



Gambar. 1. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran AR dengan Model 4-D

#### A. Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality

Uji kelayakan media pembelajaran berbasis AR digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis AR yang dibuat. Penilaian dilakukan oleh siswa SMK Negeri 1 Padang kelas XI TITL A sebanyak 28 orang dan kelas XI TITL B sebanyak 29 orang. Teknik penilaian menggunakan angket penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis AR. Dalam mencari setiap aspek penilaian pada angket kelayakan media pembelajaran AR menggunakan *skala likert* dengan memiliki empat pilihan jawaban dengan skor satu sampai empat [23],

Angket yang digunakan untuk menguji kelayakan media pembelajaran berbasis AR pada siswa memiliki lima aspek penilaian [24]. Pada tabel 2 di bawah ini menunjukkan aspek-aspek penilaian pada angket kelayakan oleh siswa.

TABEL 1. ASPEK-ASPEK PENILAIAN ANGKET KELAYAKAN

No	Aspek yang Dinilai
1	Kemudahan Penggunaan
2	Efisiensi Penggunaan
3	Daya Tarik Media
4	Mudah Dipresentasikan
5	Memiliki Ekuivalensi

Pengolahan data yang telah didapatkan dari hasil penilaian oleh siswa menggunakan teknik analisis data kuantitatif. Penggunaan teknik analisis data kuantitatif bertujuan untuk menghitung persentase tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis AR yang dibuat. Rumus yang

digunakan untuk menghitung persentase kelayakan media pembelajaran berbasis AR dapat dilihat pada persamaan 1 [25].

$$\% \text{ Kelayakan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (20)$$

Setelah hasil kelayakan diperoleh melalui rumus di atas, kemudian dapat ditentukan kategori media yang telah dibuat dan digunakan oleh siswa, termasuk ke dalam kategori tidak layak, kurang layak, layak dan sangat layak. Sesuai dengan skala tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis AR seperti pada tabel 3 berikut.

TABEL 2. SKALA NILAI KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AR

No	Skor Tingkat Pencapaian dalam Persen (%)	Kategori
1	0% - 25%	Tidak Layak
2	>25% - 50%	Kurang Layak
3	>50% - 75%	Layak
4	>75% - 100%	Sangat Layak

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran berbasis AR yang dibuat diterapkan dan diuji tingkat kelayakannya kepada siswa SMK Negeri 1 Padang kelas XI TITL A sebanyak 28 orang dan kelas XI TITL B sebanyak 29 orang untuk mengetahui respon siswa saat menggunakan media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Sehingga media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan dapat dikatakan layak digunakan untuk media pembelajaran pada saat melaksanakan proses pembelajaran IML.

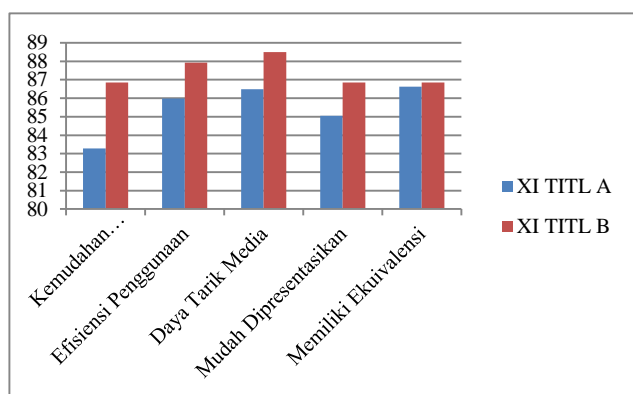
Penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis AR oleh siswa dilakukan dengan mengacu pada lima aspek penilaian yang terdapat pada tabel 2. Pada langkah ini siswa kelas XI TITL A dan kelas XI TITL B diminta untuk menilai media pembelajaran berbasis AR.

Penilaian dilakukan dengan cara siswa menggunakan media pembelajaran berbasis AR yang dibuat pada saat proses pembelajaran di rumah masing-masing siswa. Selain itu, siswa juga diberikan buku petunjuk untuk menggunakan media pembelajaran dan marker AR yang berguna sebagai target dari aplikasi AR yang dibuat. Setelah menggunakan media pembelajaran berbasis AR saat pembelajaran di rumah masing-masing, kemudian siswa mengisi angket penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis AR tersebut. Berikut ini adalah tabel 4 hasil penilaian oleh siswa terhadap media pembelajaran berbasis AR yang telah dibuat, antara lain sebagai berikut.

TABEL 3. HASIL PENILAIAN UJI KELAYAKAN OLEH SISWA KELAS XI TITL A DAN KELAS XI TITL B

No	Aspek yang Dinilai	Persentase Kelayakan			Kriteria Kelayakan
		XI TITL A	XI TITL B	Rata - Rata	
1	Kemudahan Penggunaan	83,29	86,85	85,07	Sangat Layak
2	Efisiensi Penggunaan	85,99	87,93	86,96	Sangat Layak
3	Daya Tarik Media	86,49	88,50	87,49	Sangat Layak
4	Mudah Dipresentasikan	85,05	88,79	86,92	Sangat Layak
5	Memiliki Ekuivalensi	86,63	86,85	86,74	Sangat Layak
<b>Persentase Rata – Rata Keseluruhan</b>		<b>85,49</b>	<b>87,78</b>	<b>86,63</b>	<b>Sangat Layak</b>

Media pembelajaran berbasis AR yang diujicobakan kepada siswa kelas XI TITL A dan kelas XI TITL B mendapatkan penilaian sebesar 86,63% dengan predikat sangat layak, sehingga media pembelajaran berbasis AR sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran IML. Berikut ini adalah grafik perbedaan hasil uji kelayakan media pembelajaran AR yang telah diterapkan pada kelas XI TITL A dan kelas XI TITL B.



Gambar. 2. Grafik Histogram Perbedaan Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran AR

Tercapainya proses pembelajaran mandiri oleh siswa akan meningkatkan pemahaman peserta didik pada mata pelajaran IML. Media AR saat diterapkan dalam proses pembelajaran membuat siswa termotivasi dalam mengikuti pembelajaran, sehingga siswa mampu menguasai keahlian-keahlian yang diharapkan.

#### IV. PENUTUP

Berdasarkan pengujian penerapan media pembelajaran berbasis AR yang dilakukan di SMK Negeri 1 Padang, maka didapatkan kesimpulan bahwa media pembelajaran berbasis AR yang diterapkan kepada siswa kelas XI TITL A dan kelas XI TITL B dikategorikan sangat layak dan mendukung proses pembelajaran mandiri yang diterapkan oleh guru.

#### REFERENSI

[1] R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality, Presence: Teleoperators and Virtual Environments," *Presence Teleoperators Virtual Environ.*, vol. 6, no. 4, pp. 355–385.

[2] J. J. González, C., Vallejo, D., Albusac, J. A., & Castro, *Augmented Reality. A Practical Approach With ARToolkit And Blender*. Ciudad

Real: Identic, 2013.

[3] J. Bacca, S. Baldiris, R. Fabregat, S. Graf, and Kinshuk, "Augmented Reality Trends In Education: A Systematic Review Of Research And Applications," *Educ. Technol. Soc.*, vol. 17, no. 4, pp. 133–149, 2014.

[4] S. K. Babu, S. Krishna, R. Unnikrishnan, and R. R. Bhavani, "Virtual Reality Learning Environments For Vocational Education: A Comparison Study With Conventional Instructional Media On Knowledge Retention," *2018 IEEE 18th Int. Conf. Adv. Learn. Technol.*, pp. 385–389, 2018.

[5] M. Pohlmann and F. Pinto, "Use Of Virtual Reality And Augmented Reality In Learning Objects : A Case Study For Technical Drawing Teaching," *Int. J. Educ. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 21–32, 2019.

[6] L. Mekacher, "Augmented Reality ( AR ) And Virtual Reality ( VR ) : The Future Of Interactive Vocational Education," *PUPIL Int. J. Teaching, Educ. Learn.*, vol. 3, no. 1, pp. 118–129, 2019.

[7] F. Wastono, "Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa SMK Pada Mata Diklat Teknologi Mekanik Dengan Metode Problem Based Learning," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur.*, vol. 22, no. 4, pp. 396–400, 2015.

[8] D. T. P. Yanto, "Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019.

[9] S. Sukardi, D. Puyada, R. E. Wulansari, and D. T. P. Yanto, "The Validity of interactive Instructional Media on Electrical Circuits at Vocational High School and Technology," *2nd INCOTEPD*, vol. 2017, pp. 21–22, 2017.

[10] D. T. P. Yanto, S. Sukardi, and D. Puyada, "Effectiveness of Interactive Instructional Media on Electrical Circuits Course : The Effects on Students Cognitive Abilities," *Proc. 4rd Int. Conf. Tech. Vocat. Educ. Train.*, vol. 2017, pp. 75–80, 2017.

[11] F. Eliza, Hastuti, D. E. Myori, and D. T. P. Yanto, "Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Menengah Kejuruan melalui Pelatihan Software Engineering," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. V, no. 1, pp. 37–45, 2019.

[12] Mulyasa, *Guru Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2015.

[13] W. S. Abu Ahmadi, *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta, 2012.

[14] A. Bandura, "Self-Efficacy : Toward a Unifying Theory of Behavioral Change," *Psychol. Rev.*, vol. 84, no. 2, pp. 191–215, 1977.

[15] N. N. L. Handayani, "Pengaruh Model Self-Directed Learning Terhadap Kemandirian Dan Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMP N 3 Singaraja," *J. Ilm. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 1, no. 1, pp. 10–19, 2017.

[16] P. T. Hendrik Lempe Tasaik, "Peran Guru Dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas V SD Inpres Samberpasi," *Metod. Didakt.*, vol. 14, no. 1, pp. 45–55, 2018.

[17] S. A. Wijayanto, "Pengaruh Media Pembelajaran Dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa SMA Pendahuluan," *J. Agastya*, vol. 9, no. 2, pp. 172–184, 2019.

[18] D. T. P. Yanto, A. Mawardi, and H. Habibullah, "Penerapan Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis Animasi Flash pada Mata Pelajaran Pengukuran Listrik di SMKN 5 Padang," *Inarxiv*, vol. 1, no. 2, 2010.

[19] S. Hamzah and D. Kurniadi, "Pengembangan Media Pembelajaran Perangkat Keras Jaringan Berbasis Augmented Reality Pada Platform Android," *Vokasional Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1–12, 2019.

[20] Y. Anggraini and I. Sunaryantiningsih, "Pengembangan Media Pembelajaran Pengukuran Listrik Berbasis Augmented Reality pada Mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA," *Jupiter (Jurnal Pendidik. Tek. Elektro)*, vol. 3, no. 1, p. 37, 2018.

[21] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2014.

[22] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.

[23] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2009.

[24] S. Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi, dan Praktiknya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2008.

[25] B. S. Cecep Kustandi, *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2011.