

Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Chindy Febyola¹, Aswardi²

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang Indonesia
chindyfebyola15@gmail.com

Abstract— Teachers are expected to provide media in debriefing pupils to meet the present industrial revolution 4.0, one of which is by leveraging technology and automation in the delivery of learning. As a result, media development as a support in the teaching and learning process is required. In class XI TITL at SMKN 5 Padang, this study intends to provide a legitimate and practical Augmented Reality learning media on the subject of electric motor installation. The research method used in this study was research and development using a 4D model. The participants in this study were students in class XI TITL 1 at SMKN 5 Padang. The validation of AR learning media carried out by the validator team in the media area was carried out by two validators who were Lecturers of Electrical Engineering and were certified legitimate, according to the study's findings. The authenticity of the material field was then tested and pronounced genuine by two teachers in charge of the subject of electric motor installation at SMKN 5 Padang. The practicality test, which was done online and offline on 32 students in class XI TITL 1 SMKN 5 Padang, was pronounced Very Practical. The effectiveness test, which was carried out on 32 students from class XI TITL 1 SMKN 5 Padang and consisted of working on 20 questions, revealed that the media used was deemed to be very effective.

Keywords— Augmented Reality Media, Validation, Practical Test, Effectiveness test.

Abstrak— Dalam revolusi industri 4.0 saat ini para guru dituntut untuk memberikan media dalam pembekalan siswa untuk menghadapi (R.I) 4.0 salah satunya dengan memanfaatkan teknologi dan otomasi dalam penyampaian pembelajaran. Oleh karena itu perlu adanya perkembangan media sebagai penunjang dalam proses belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran *Augmented Reality* yang valid dan praktis pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMKN 5 Padang. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4D. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMK 5 Padang kelas XI TITL 1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh validasi media pembelajaran AR yang dilakukan oleh tim validator bidang media dilakukan oleh dua orang validator yang merupakan Dosen Teknik Elektro dan dinyatakan Valid. Kemudian dalam uji validitas bidang materi dilakukan oleh dua orang Guru pengampu mata pelajaran instalasi motor listrik di SMKN 5 Padang dan dinyatakan Valid. Uji praktikalitas yang dilakukan kepada 32 orang peserta didik kelas XI TITL 1 SMKN 5 Padang yang dilakukan secara online dan offline dinyatakan Sangat Praktis. Uji efektifitas yang dilakukan kepada 32 orang peserta didik kelas XI TITL 1 SMKN 5 Padang yang dilakukan melalui pengerjaan soal sebanyak 20 buah didapatkan hasil bahwa media yang diterapkan dinyatakan Sangat Efektif.

Kata Kunci— Media Augmented Reality, Validasi, Uji Praktikalitas, Uji efektifitas.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu wadah dalam upaya peningkatan dan pengembangan kualitas dan potensi yang terdapat dalam diri manusia. Pendidikan merupakan suatu pondasi dalam membangun perkembangan suatu bangsa dan Negara. Perkembangan pendidikan sejatinya diharapkan dapat mengikuti kemajuan teknologi dalam upaya peningkatan sumber daya manusia yang bermutu dan professional. Pendidikan bertujuan sebagai penuntun bagi generasi bangsa agar menjadi masyarakat yang memiliki masa depan cemerlang dan kebahagiaan yang tinggi [1], [2]. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan merupakan langkah dalam menjalani kehidupan yang lebih baik dimasa yang akan datang. Pendidikan juga diharapkan dapat fokus mengarahkan peserta didik untuk mampu berproses dalam mencapai kemandirian dan pendewasaan [3]. Tujuan lain dalam pendidikan juga tercantum dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003 Bab I ayat I yang menjelaskan bahwa pendidikan adalah bentuk upaya yang

dilakukan oleh pendidik dalam mengembangkan kualitas peserta didik dalam berbagai bidang.

Media dalam pendidikan merupakan bagian utama sebagai penentu keberhasilan dalam proses kegiatan belajar mengajar, fungsi media yaitu untuk mempercepat respon peserta didik dalam menerima pelajaran [4]. Media pembelajaran atau alat bantu yang digunakan, selain untuk membangun visualisasi pada tingkat molekuler juga mampu beradaptasi dengan baik dalam bentuk kata, gambar, maupun animasi [5]. Terdapat berbagai jenis media yang berbasis teknologi seperti power point, mobile learning dan e-learning [6]. Namun, proses pembelajaran tersebut masih terkesan monoton dan cenderung membuat siswa bosan. Menurut [7]. Bahan ajar yang digunakan guru jumlahnya masih terbatas sehingga hal tersebut menyebabkan pembelajaran kurang kondusif.

Dalam revolusi industri 4.0 saat ini para guru dituntut untuk memberikan media dalam pembekalan siswa untuk menghadapi (R.I) 4.0 salah satunya dengan memanfaatkan teknologi dan otomasi dalam penyampaian pembelajaran [6].

Oleh karena itu perlu adanya perkembangan media sebagai penunjang dalam proses belajar mengajar sebagai bentuk upaya tenaga pengajar menjadikan proses kegiatan belajar mengajar lebih menarik sehingga dapat memotivasi siswa dalam belajar.

Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik merupakan mata pelajaran yang ada pada Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Pada mata pelajaran tersebut terdapat berbagai macam materi dan sub Bab yang harus dipahami oleh peserta didik pada jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dibutuhkan alat peraga dalam memudahkan siswa dalam memahami materi. Namun, minimnya alat peraga yang sederhana dan menarik disekolah membuat siswa kesulitan memahami pelajaran yang membutuhkan penalaran dan gambaran yang kompleks [8], [9] dengan kata lain Pendidik dituntut untuk berinovasi dan kreatif dalam menyampaikan materi yang diajarkan melalui media pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam proses pembelajaran dengan tujuan tercapainya hasil belajar yang maksimal.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua atau tiga dimensi yang kemudian memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata dalam [10]. Augmented Reality dapat diterapkan pada perangkat mobile android atau Smartphone karena perangkat tersebut dapat menganalisa gambar secara Real-time dengan menggunakan kamera. Hampir setiap pelajar senior SMA dan SMK hingga kampus atau tingkat universitas adalah pengguna smartphone. Ini sesuai dengan survey kepemilikan smartphone di kalangan siswa pada pendidikan sejarah program bahwa 87% dari total siswa memiliki smartphone mereka sendiri [11]. Tujuan utama dari penggunaan augmented reality adalah menciptakan suasana atau lingkungan yang virtual dalam lingkungan nyata sehingga pengguna tidak merasakan perbedaan antara dunia nyata dengan dunia digital (virtual). Dengan adanya teknologi augmented reality akan membuat kita dapat berinteraksi secara nyata dengan dunia virtual. Informasi yang ingin disampaikan akan lebih menarik jika dipaparkan dengan menggunakan augmented reality dengan menambahkan informasi kedalam sistem augmented reality [12], [13].

Tampak pada beberapa penelitian relevan yang berhasil melakukan penelitian pengembangan dengan memanfaatkan media *augmented reality* sebagai media pembelajaran. Dengan penerapan media *augmented reality* guru juga dapat menjadikan *smartphone* memiliki nilai tambah yang berguna sebagai media ajar bagi siswa.

Penggunaan *augmented reality* di Indonesia mendapat respon yang baik bagi pengguna *smartphone* terlihat berbagai aplikasi telah memanfaatkan *augmented reality* baik dalam hal game, pariwisata, media ajar interaktif, bahkan pemilihan desain interior. Hal tersebut tentunya berpotensi besar dalam hal meningkatkan pendidikan terutama membantu guru dalam menyampaikan informasi yang abstrak menjadi lebih konkret melalui tampilan visual yang diproyeksikan secara 3D sehingga dapat lebih mudah dipahami siswa [14], [15].

Harapannya pengembangan media *augmented reality* ini dapat memotivasi siswa dalam belajar serta dapat meningkatkan daya imajinasi siswa. Media pembelajaran augmented reality juga diharapkan dapat menurunkan tingkat kebosanan siswa dalam menerima pelajaran yang disampaikan oleh guru sehingga dapat memotivasi siswa dalam belajar,

serta smartphone yang dimiliki siswa dapat memiliki nilai tambah yang bermanfaat bagi siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Dan bagi guru diharapkan dapat lebih memotivasi dalam pengembangan media yang kreatif dan inovatif dalam menarik minat belajar siswa.

Spesifikasi produk yang dikembangkan diantaranya: media yang dikembangkan berisi materi pembelajaran instalasi motor listrik berupa tampilan 3D, gambar, video, dan teks. Aplikasi menggunakan format file .apk yang dapat diinstal oleh pengguna android. Pengembangan media *augmented reality* dilakukan menggunakan aplikasi unity 3D dan vuforia sdk. Dan objek marker yang dicetak pada buku penggunaan aplikasi *augmented reality*. Media ini minimal membutuhkan spesifikasi *smartphone* android *jelly oreo*, kamera 2 Megapixel, RAM 2 GB.

II. METODE

Penelitian ini dikelompokkan dalam penelitian pengembangan. Reserch and Development (R&D) meliputi tahap *Define* (penentuan) mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, *Design* (perancangan) membuat sketsa dan perancangan media, *Develop* (pengembangan) pembuatan media pembelajaran dan *Dessimate* (penyebaran) media kepada siswa SMK. Sebelum ketahap penyebaran akan dilakukan uji validitas media oleh pakar ahli media dan materi melalui angket dengan pengolahan data menggunakan statistika Aiken's dirumuskan sebagai berikut[16], [17] :

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (1)$$

Keterangan:

$$S = r - l_0$$

l_0 = Angka penilaian validitas terendah
(dalam hal ini adalah 1)

c = Angka penilaian validitas tertinggi
(dalam hal ini adalah 4)

r = Angka yang diberikan oleh penilai

n = Jumlah penilai

Setelah hasil validitas diperoleh, kemudian dapat dikategorikan sesuai dengan tingkat kevalidan berikut:

TABEL 1. KATEGORI VALIDITAS

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	$\geq 0,4$	Valid
2	$< 0,4$	Tidak Valid

Setelah media dikatakan valid kemudian dilakukan uji praktikalitas dengan melalui media angket praktikalitas di sebar kepada peserta didik yang telah menggunakan media *augmented reality* data praktikalitas yang didapat kemudian diolah menggunakan rumus berikut[18] :

$$\text{Nilai Pratikalitas} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

Dengan kategori praktis sebagai berikut :

TABEL 2. KATEGORI PRAKTIKALITAS

Skor tingkat pencapaian dalam persen (%)	Kategori
0 % - 25 %	Tidak Praktis
>25% - 50%	Kurang Praktis
>50% - 75%	Praktis
>75% - 100%	Sangat Praktis

Setelah media dikatakan praktis kemudian dilakukan uji efektifitas yang dilakukan dengan melihat hasil belajar siswa yang telah menggunakan media *augmented reality* yang diuji menggunakan tes objektif. Media dikatakan efektif jika sebanyak $\geq 85\%$ siswa sudah memenuhi KKM yaitu 75 [8]. Prsentase ketuntasan dapat ditemukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$PK = \frac{JT}{JS} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

PK = Prsentase ketuntasan

JT = Jumlah siswa tuntas

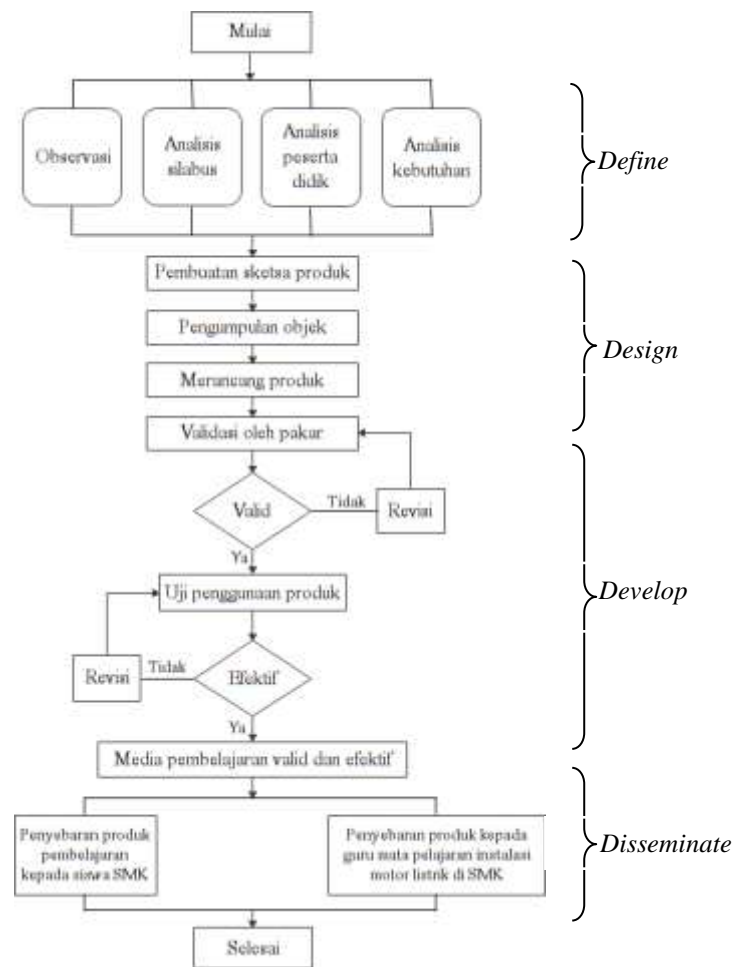
JS = Jumlah seluruh siswa

Media dikatakan efektif jika memenuhi tingkat pencapaian efektifitas berikut:

TABEL 3. KATEGORI EFEKTIFITAS

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	81 – 100	Sangat Efektif
2	61 – 80	Efektif
3	41 – 60	Cukup Efektif
4	21 – 40	Kurang Efektif
5	0 – 20	Tidak Efektif

Berikut merupakan alur dari rancangan pengembangan media pembelajaran *augmented reality*.



Gambar. 1. Prosedur Pengembangan Media Model 4D

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan media dimulai dengan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan ini. Adapun tahap-tahap *define* (pendefinisian) yaitu Menetapkan Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Capaian Kompetensi, Analisis Konsep, Analisis Peserta Didik, dan Analisis Kebutuhan. Kemudian dilakukan tahap perancangan ini dilakukan berdasarkan Kompetensi Dasar (KD), Indikator Capaian Kompetensi dan Tujuan pembelajaran. Pada tahap ini terdapat beberapa langkah yang akan dilakukan yaitu Pembuatan Sketsa, Pengumpulan Objek Rancangan, Pembuatan Desain Aplikasi *Augmented Reality* dan Buku Sebagai Marker media *augmented reality*. Kemudian dilakukan tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif yang valid dan praktis. Tahap pengembangan meliputi: uji validitas materi, validitas media, dan uji praktikalitas berdasarkan penilaian pemakaian oleh peserta didik.

A. Tampilan Menu Utama

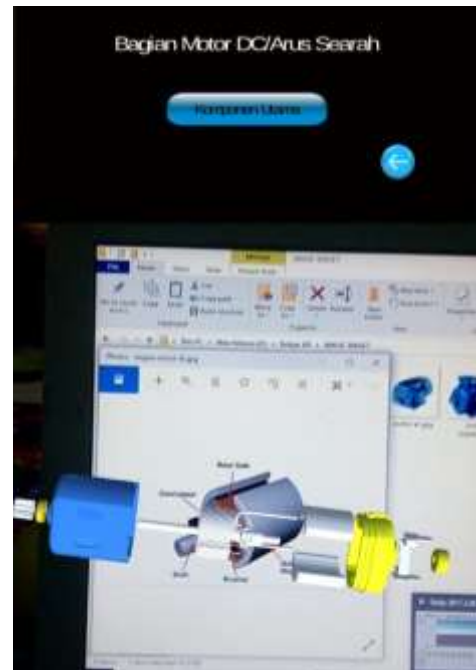
Beberapa fitur pada tampilan utama dari aplikasi AR Instakasi Motor Listrik yakni fitur Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran, fitur petunjuk penggunaan, tentang pengembang, dan fitur keluar aplikasi.



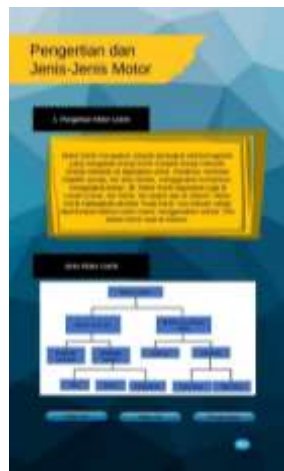
Gambar. 2. Tampilan Utama Dari Aplikasi

B. Fitur Aplikasi *Augmented Reality*

Fitur AR Instalasi Motor Listrik memiliki pilihan berbagai jenis dan karakteristik dari motor listrik. Mulai dari penjelasan terkait motor listrik, pembagian jenis motor listrik serta prinsip kerja dari motor listrik yang akan disajikan dalam bentuk video animasi. Fitur lainnya seperti penjelasan terkait motor DC, konstruksi dari motor DC dan karakteristiknya. Sama halnya dengan motor AC yang akan disajikan pada aplikasi.



Gambar. 4. Fitur Konstruksi Motor Listrik DC



Gambar. 3. Fitur Pengertian, Prinsip Kerja dan Jenis Motor Listrik



Gambar. 5. Tampilan *Augmented Reality* Motor Listrik AC

1) Uji Validasi

Data uji validitas media pembelajaran *augmented reality* Instalasi Motor Listrik diambil melalui lembar validasi yang diisi oleh dua orang validator. Validator tersebut adalah dua orang dosen Teknik Elektro FT-UNP. Validasi dilakukan dengan cara meminta tim ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai media yang dirancang tersebut sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangannya.

TABEL 4. HASIL VALIDASI MEDIA OLEH VALIDATOR

Aspek	Indikator	Skor Penilaian	
		V1	V2
Syarat Didaktik	1. Pemahaman Konsep	4	3
	2. Kualitas proses pembelajaran	4	3
	3. Merangsang minat belajar	3	4
	4. Menuntun pembelajaran	4	3
	5. Sesuai dengan silabus	4	3
Syarat Konstruksi	1. Memiliki identitas	4	4
	2. Urutan materi sistematis	4	3
	3. Belajar dimanapun	4	3
	4. Digunakan secara mandiri	4	3
	5. Efektifitas belajar	3	3
	6. Buku membantu penggunaan aplikasi	4	4
Syarat Teknis	1. Tampilan layar	4	3
	2. Petunjuk penggunaan	4	4
	3. Tampilan objek 3D	4	3
	4. Pemilihan Warna	3	3
	5. Kejelasan Tampilan	3	4
Jumlah		60	53
Skor validitas		0,84	

Berdasarkan penilaian angket validasi media tersebut, diperoleh jumlah skor penilaian oleh pakar media yaitu 60 dan 53, sehingga diperoleh skor validitas materi sebesar 0,84 dari kategori interval $\geq 0,4$ maka berdasarkan skor validasi tersebut media pembelajaran AR ini dinyatakan "**Valid**".

TABEL 5. HASIL VALIDASI MATERI OLEH VALIDATOR

Aspek	Indikator	Skor Penilaian	
		V1	V2
1.1 Kebenaran	1. Kesesuaian materi	3	3
	2. Kesesuaian objek 3Dimensi	3	3
1.2 Penyajian Materi	3. Disajikan dalam bentuk konsep dan gambar	3	4
	4. Menuntun peserta didik memahami materi	3	4
	5. Sesuai kemampuan peserta didik	3	3
	6. Sesuai kebutuhan peserta didik	3	3
	7. Sistematis	3	3
	8. Mendukung sistem belajar mandiri	3	4
	9. Penyajian lebih jelas	3	3
1.3 Kedalaman Materi	10. Materi lebih lengkap	3	4
	11. Sesuai dengan konsep	4	3

1.4 Pilihan Kata	12. Bahasa yang baku	3	3
	13. Bahasa mudah dimengerti	3	4
	14. Materi dapat dibaca dengan jelas	3	4
	15. Bahasa tidak ambigu	3	4
Jumlah		46	51
Skor validitas		0,77	

Berdasarkan penilaian angket tersebut, diperoleh jumlah skor penilaian oleh ahli materi terhadap media pembelajaran AR yang dikembangkan adalah 46 dan 51, sehingga diperoleh skor validitas materi sebesar 0,77 dari kategori interval kevalidan $\geq 0,4$. Berdasarkan skor validasi tersebut materi pada media AR ini dinyatakan "**Valid**".

2) Uji Praktikalitas

Data uji praktikalitas diperoleh dari pengisian angket praktikalitas media pembelajaran AR oleh responden yaitu peserta didik kelas XI TITL 1 sebanyak 32 orang melalui gform yang dibagikan kepada peserta didik yang dapat dilihat pada lampiran 16.

Peneliti menyediakan angket form online dengan google form yang diisi secara online oleh peserta didik kelas XI TITL 1. Angket kepraktisan tersebut dapat diakses oleh peserta didik melalui link berikut ini <https://forms.gle/ThM6Jc8K7zx6nFFGA>.

Adapun hasil yang didapat terhadap penilaian uji kepraktisan berdasarkan beberapa aspek yang dinilai melalui angket kepraktisan yang diberikan kepada peserta didik kelas XI TITL 1 didapatkan hasil sebagai berikut :

TABEL 6. HASIL UJI KEPRAKTISAN OLEH PESERTA DIDIK

No	Aspek yang dinilai	Persentase Kepraktisan	Kategori Kepraktisan
1	Kemudahan Penggunaan	83,20	Sangat Praktis
2	Efisiensi Penggunaan	81,84	Sangat Praktis
3	Daya Tarik Media	84,90	Sangat Praktis
4	Mudah Dipresentasikan	78,91	Sangat Praktis
5	Memiliki Ekuivalensi	85,74	Sangat Praktis
Persentase Rata-Rata Keseluruhan		82,92	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil praktikalitas oleh peserta didik pada kelas XI TITL 1 diperoleh nilai 82,92 % dengan interval $>75\% - 100\%$ sehingga dikategorikan "**Sangat Praktis**".

3) Uji Efektifitas

Data Efektifitas diperoleh dari hasil melakukan uji coba kepada peserta didik melalui 20 soal objektif yang telah di siapkan melalui gform agar dapat diakses secara online oleh peserta didik.

Adapun hasil yang didapat terhadap penilaian uji efektifitas berdasarkan beberapa pertanyaan berupa soal objektif yang diberikan kepada peserta didik kelas XI TITL 1 dengan jumlah 32 orang didapatkan hasil sebagai berikut :

Jumlah siswa yang tidak lulus berjumlah 2 orang dan jumlah siswa yang lulus berjumlah 30 orang.

$$\begin{aligned}
 PK &= \frac{J}{JS} \times 100\% \\
 &= \frac{30}{32} \times 100\% \\
 &= 93,75\%
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

Berdasarkan hasil efektifitas oleh peserta didik pada kelas XI TITL 1 diperoleh nilai 93,75% dengan sehingga dikategorikan “Sangat Efektif”.

Penyebaran media *augmented reality* dilakukan secara online maupun offline kepada peserta didik menyesuaikan dari kebijakan sekolah di era masa pandemi saat ini. Penyebaran secara offline dilakukan disekolah dengan kapasitas peserta didik yang dibatasi. Sedangkan penyebaran secara online dilakukan melalui grup WhatsApp dan media platform Google Drive sekaligus sebagai sarana media komunikasi antara guru wali kelas, guru pengampu mata pelajaran instalasi motor listrik, peserta didik dan peneliti.

C. Pembahasan

Mata pelajaran IML merupakan salah satu mata pelajaran produktif yang diajarkan kepada peserta didik. Mata pelajaran ini termasuk mata pelajaran yang sangat berguna dan dibutuhkan dalam dunia industri khususnya pada bidang pengontrolan dan automasi. Dengan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* ini membantu proses belajar peserta didik dalam memahami mata pelajaran ini dan memberikan gambaran jelas berupa 3D berkaitan dengan materi tersebut. Tujuan penelitian pengembangan media pembelajaran AR ini adalah menghasilkan media yang valid, paktis dan efektif. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu *Define, design, develop, dan dessiminate*. Dalam pengembangan media pembelajaran *augmented reality* instalasi motor listrik terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam penelitian ini. Kendala yang dihadapi tersebut adalah kesulitan berkomunikasi kepada peserta didik dengan adanya pembatasan akibat dampak dari pandemi yang mengharuskan peserta didik belajar dari rumah dan membatasi pertemuan. Adapun kesulitan lain yaitu tidak semua peserta didik memiliki *Smartphone* dan kuota yang cukup dalam melakukan interaksi secara online. Solusi dari kendala ini adalah melakukan pertemuan kecil dengan izin dari guru wali kelas dan guru pengampu mata pelajaran melakukan pertemuan dengan membatasi jumlah peserta didik kemudian memfasilitasi peserta didik dalam penyebaran media pembelajaran *augmented reality* dan untuk peserta didik yang terkendala kuota difasilitasi dengan menggunakan *Hotspot* atau *tethering* dari peneliti.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan media pembelajaran Augmented Reality ini telah menghasilkan sebuah media pembelajaran Augmented Reality yang valid, praktis, dan efektif pada mata pelajaran instalasi motor listrik. dan telah dapat digunakan dan diterapkan sebagai media pada pembelajaran instalasi motor listrik yang dapat membantu dalam pemahaman siswa dalam memahami pengertian, prinsip kerja serta konstruksi pada motor listrik. penelitian ini

juga dapat dijadikan bahan referensi bagi tenaga pendidik untuk menggunakan media yang kreatif dan inovatif dalam menarik minat belajar siswa.

REFERENSI

- [1] 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.
- [2] G. Blickle and H. A. Genau, “The two faces of fearless dominance and their relations to vocational success,” *J. Res. Pers.*, vol. 81, pp. 25–37, 2019.
- [3] B. T. Informasi, “Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Ekonomi – Universitas Negeri Yogyakarta 1,” vol. VIII, no. 2, 2010.
- [4] M. Ali, “No Title,” pp. 11–18.
- [5] I. O. P. C. Series and M. Science, “Utilization of augmented reality technology as a learning media for early childhood Utilization of augmented reality technology as a learning media for early childhood,” 2020.
- [6] M. S. Murfi and K. Rukun, “Pengembangan Rancangan Media Pembelajaran Augmented Reality Perangkat Jaringan Komputer,” vol. 20, no. 1, pp. 69–76, 2020.
- [7] I. Laili, “EFEKTIVITAS PENGEMBANGAN E-MODUL PROJECT BASED LEARNING PADA MATA PELAJARAN INSTALASI,” vol. 3, pp. 306–315, 1858.
- [8] 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.
- [9] M. Korber and D. Oesch, “Vocational versus general education: Employment and earnings over the life course in Switzerland,” *Adv. Life Course Res.*, vol. 40, pp. 1–13, 2019.
- [10] S. Balandin, I. Oliver, S. Boldyrev, A. Smirnov, N. Shilov, and A. Kashevnik, “Multimedia services on top of M3 Smart Spaces,” *Proc. - 2010 IEEE Reg. 8 Int. Conf. Comput. Technol. Electr. Electron. Eng. Sib.*, vol. 13, no. 2, pp. 728–732, 2010.
- [11] C. Series, “Interactive learning media innovation: utilization of augmented reality and pop-up book to improve user ’ s learning autonomy Interactive learning media innovation: utilization of augmented reality and pop-up book to improve user ’ s learning autonomy,” 2019.
- [12] 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.
- [13] S. Mikkonen, L. Pylväs, H. Rintala, P. Nokelainen, and L. Postareff, “Guiding workplace learning in vocational education and training: A literature review,” *Empirical Research in Vocational Education and Training*. 2017.
- [14] M. Mulder, T. Weigel, and K. Collins, “The concept of competence in the development of vocational education and training in selected EU member states: A critical analysis,” *J. Vocat. Educ. Train.*, vol. 59, no. 1, pp. 67–88, 2007.
- [15] S. J. Choi, J. C. Jeong, and S. N. Kim, “Impact of vocational education and training on adult skills and employment: An applied multilevel analysis,” *Int. J. Educ. Dev.*, vol. 66, no. March, pp. 129–138, 2019.
- [16] O. Candra, C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, “The Implementation of Power Electronics Training to Enhance Student Learning Activities in the Power Electronics Learning Process,” *Int. J. Innov. Creat. Chang.*, vol. 11, no. 4, pp. 362–373, 2020.
- [17] C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, “The Development of Power Electronics Training Kits for Electrical Engineering Students: A Validity Test Analysis,” vol. 3, no. 2, 2020.
- [18] 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.