

Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik menggunakan *Mit App Inverter*

Rahmadi Eka Putra^{1*}, Syamsuarnis²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl Prof Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: rahmadiikaputra609@gmail.com

Abstract—Currently, COVID-19 is hitting Indonesia. This causes disruption of learning activities so that the implementation of learning is direct and transferred online or online. With such circumstances, a solution is needed so that learning and understanding of the material runs effectively and can be accessed anywhere by students one off which is by learning to use learning media with the mit app inverter application. The type of research used in this research is research and development with a 4D model namely define, design, develop, and distribute. The subjects in this study were class XI TITL 1 SMK Negeri 1 West Sumatra students who were in the first semesters of the 2021/2022 academic year. Based on the test in this study, it was found that the validity value of the media assessed by the two validators obtained an average result of 85%w with a valid category. The practicality test based on the results of the teacher questionnaire responses was 81.11% in the Very Practical category and the results of the question responses from 22 students with an average of 76% categorized as very practical. In the effective test, the posttest results obtained with an average complete of 86% in the effective category.

Keywords: *Mit App Inverter, Electric Lighting Installation Learning Media, Validity, Practicality, and Effective*

Abstrak—Saat ini covid 19 sedang melanda di Indonesia. Ini menyebabkan terganggunya kegiatan pembelajaran sehingga pelaksanaan belajar secara langsung dan dialihkan secara daring atau online. Dengan keadaan seperti itu diperlukan solusi agar pembelajaran dan pemahaman materi berjalan efektif dan bisa diakses dimana saja bagi peserta didik, salah satunya dengan belajar menggunakan sebuah media pembelajaran dengan aplikasi mit app inverter. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangann (Research and Development) dengan Model 4D yaitu define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), disseminate (penyebaran). Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI TITL 1 SMK Negeri 1 Sumatera Barat yang berada pada semesterr I tahun pelajaran 2021/2022. Berdasarkan uji dalam penelitian ini didapatkan bahwa nilai validitas dari media yang dinilai dua validator memperoleh hasil rata-rata 85% dengan kategori valid. Uji praktikalitas berdasarkan hasil respon angket oleh guru yaitu 81.11% dengan kategori Sangat Praktis dan hasil respon angket dari 22 orang peserta didik dengan rata-rata sebesar 76% dikategorikan sangat praktis. Pada uji efektivitas yang didapatkan melalui hasil posttest dengan rata-rata ketuntasan sebesar 86% dengan kategori efektif.

Kata Kunci: *Mit App Inverter, Media Pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik, Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas*

I. PENDAHULUAN

Di era revolusi 4.0 ditandai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dimana semua kegiatan dapat diakses dan dipantau dari jarak jauh menggunakan aplikasi yang terdapat di perangkat keras dan terhubung internet. Pada tahun 2020 adanya peningkatan penggunaan internet sebesar 17% [1][2]. Salah satu perangkat keras yang sering digunakan yaitu smartphone, yang digunakan untuk kantor pintar, pabrik pintar, kota pintar, dan sekolah pintar dengan penyelesaian data tepat waktu serta dapat di ambil secara real time[3].

Penggunaan smartphone dalam pendidikan dikenal dengan M-Learning (Mobile Learning). Mobile dapat diatikan dapat bergerak atau mampu diakses dengan mudah. Selain itu mobile juga diartikan benda dengan teknologi tinggi yang mampu bergerak tanpa menggunakan kabel penghubung seperti smartphone, tablet, dan PDA. Perangkat mobile memiliki beberapa ciri khas, diantaranya sebagai berikut.

- Layar yang kecil
 - Graphical Processor Unit (GPU) dan Central Processing Unit (CPU) terbatas
 - Mobile connect yang beragam
- Aplikasi mobile (mobile app) merupakan sebuah istilah untuk menggambarkan sebuah aplikasi internet yang dapat diakses di dalam internet. [4]

Penggunaan mobile learning untuk membantu pembelajaran lebih praktis dan dapat diakses dimana saja serta kondisi apa saja termasuk kondisi pandemic covid 19 saat ini[5]. Pada masa pandemi terjadi perubahan sistem pembelajaran dari pembelajaran langsung menjadi pembelajaran jarak jauh yang disingkat dengan PPJ dalam sistem daring atau online yang membuat peserta didik belajar mandiri memahami materi.

Belajar merupakan sebuah proses kehidupan yang dijalani untuk mencapai berbagai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan [6]. Belajar juga merupakan sebuah proses aktivitas mental dan sebuah proses perubahan tingkah laku yang secara aktif dengan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik dilakukan secara mandiri atau berkelompok.

Secara formal ataupun informal dengan harapan mampu meningkatkan kecerdasan seseorang melalui berbagai cara belajar. Belajar mandiri merupakan bentuk pembelajaran berguna untuk pembentukan diri dan keterampilan dengan cara sendiri sesuai dengan kemampuan individu. Belajar mandiri memiliki manfaat terhadap kemampuan peserta didik diantaranya memupuk tanggung jawab, percaya diri yang kuat, berfikir kreatif, berfikir kritis, melatih kemampuan memecahkan masalah, meningkatkan keterampilan belajar mengambil keputusan dan menjadi guru untuk dirinya sendiri. Pelaksanaan sistem belajar secara online dapat dibantu menggunakan media yang bisa diakses dengan mudah oleh peserta didik, sehingga kegiatan pembelajaran menjadi tidak terganggu. Salah satunya media pembelajaran yang dimaksud ialah media pembelajaran menggunakan mit app inventor.

Mit App Inventor merupakan sebuah web yang digunakan untuk membuat sebuah aplikasi android yang berbasis visual block programming atau tanpa dapat dikatakan menuliskan kode program atau coding less. App Inventor ini awalnya dikembangkan oleh perusahaan google dan sekarang dikelola oleh Massachusetts Institute Of Technology (MIT) [7]. App Inventor ini dirancang untuk para pengguna baru dalam menciptakan sebuah aplikasi berbasis android. Mit app inventor ini dapat digunakan untuk mendesain aplikasi Android. Langkah untuk membuat program atau media menggunakan mit app inventor ini dengan cara drag and drop kode-kode blok yang berbentuk seperti puzzle [8].

App Inventor terdiri atas komponen dasar yang digunakan dalam mengoperasikannya yaitu komponen desainer, block editor, dan emulator. Komponen desainer terdiri atas lima bagian yaitu palette, viewer, component, media, dan properties. Pada bagian komponen block editor berfungsi untuk mengatur dan memuat komponen-komponen desainer yang akan diterapkan. Sedangkan emulator digunakan melihat hasil dan menguji produk yang telah dikembangkan [9]. Berdasarkan sumber lainnya app inventor memiliki beberapa komponen dasar yang terdiri dari:

- Komponen desainer yang berfungsi sebagai bagian untuk memilih komponen yang digunakan untuk mengatur property. Bagian ini meliputi palette, component, viewer, dan properties.
- Komponen block editor berfungsi untuk mengatur lingkungan atau keadaan dari komponen desainer,
- Komponen emulator berfungsi untuk menjalankan atau proses menguji media yang telah dikembangkan. [10]

Mit app inventor mampu dijadikan sebuah media pembelajaran yang mendukung dan menjadi sumber belajar di sekolah seperti keadaan saat ini.

Seperti yang diketahui, media yang mendukung dalam belajar merupakan sebuah alat yang membantu pelaksanaan proses pembelajaran dan variasi dalam pembelajaran dimulai dari sebuah buku sampai dengan penggunaan sebuah software. Sesuai dengan pendapat Sangsawang [11], media pembelajaran merupakan sebuah media yang memberikan pesan berupa materi pembelajaran kepada peserta didik untuk belajar dan membantu proses pembelajarannya. Media pembelajaran memiliki beberapa fungsi berkaitan untuk membantu dan menunjang pembelajaran diantaranya sebagai berikut.

- Dapat menarik perhatian dan rasa ingin tahu peserta didik dalam kegiatan belajar
 - Memperjelas penyampaian materi pembelajaran
 - Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan biaya pelaksanaan pembelajaran
 - Menyesuaikan gaya belajar peserta didik
 - Mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.
- Media pembelajaran juga memiliki beberapa jenis sebagai berikut.

- Media visual, merupakan media yang terdiri atas bentuk, garis dan tekstur
- Media audio, merupakan media yang menyampaikan pesan melalui pendengaran
- Media audio-visual, merupakan media yang menampilkan bentuk (visual) yang dilihat dan suara yang didengar
- Multimedia, merupakan media yang mampu merangsang semua indera manusia dalam kegiatan pembelajaran.

Kualitas dari sebuah media yang digunakan dalam pembelajaran dan yang dikembangkan dapat dilihat dari hasil uji media yang dilakukan diantaranya validitas, praktikalitas, dan efektivitas.

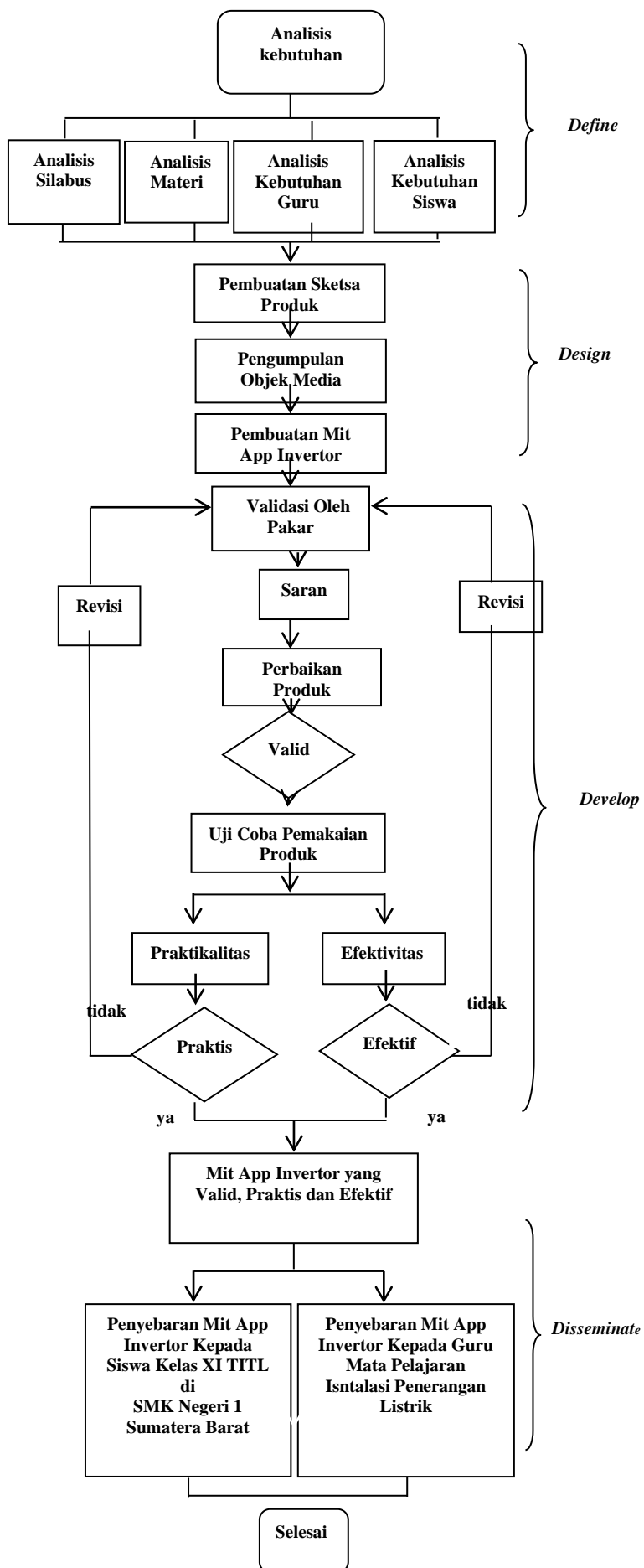
Berdasarkan pengamatan (kegiatan observasi) yang dilakukan di SMK Negeri 1 Sumatera Barat pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di temukan bahwa model pembelajaran yang digunakan berupa pembelajaran langsung dan diskusi sederhana. Media pembelajaran yang digunakan hanya berupa tampilan materi melalui power point dan dihubungkan ke LCD proyektor dan kurang media terbaru yang dijadikan dalam proses pembelajaran khususnya pelaksanaan pada masa pandemi covid 19 saat ini. Disisi lain kegiatan pembelajaran kurang efektif karena sistem belajar di ubah menjadi pembelajaran jarak jauh (daring) sehingga peserta didik menjadi kurang paham dengan materi pembelajaran.

Melihat masalah diatas salah satu solusi yang diberikan adalah sebuah media pembelajaran dengan software mit app inventor. Penggunaan media sebagai alat bantu belajar bagi peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dan mengevaluasi pemahaman materi dengan soal-soal evaluasi yang terdapat dalam media tersebut. bagian dari software ini diantaranya materi, simulasi video, dan soal-soal evaluasi. Penggunaan media pembelajaran menggunakan mit app inventor hendaknya mampu mengefektifkan pembelajaran dan meningkatkan ketuntasan hasil belajar peserta didik walaupun sistem belajar hanya secara *online*.

II. METODE

Penelitian research and development merupakan jenis penelitian yang berfungsi untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji keefektifan produk tersebut [12][13]. Penelitian pengembangan sangat membantu pembaharuan kegiatan pembelajaran karena mempermudah cara pembelajaran peserta didik. Pada penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan 4D. Model penelitian pengembangan 4D tersusun atas empat langkah yaitu define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran)[14][15]. Dibawah ini merupakan diagram alir dari penelitian pada gambar 1 berikut

Gambar. 1. Diagram Alir Penelitian



Penelitian pengembangan ini digunakan untuk membuat dan mengembangkan sebuah media pembelajaran menggunakan mit app invertor pada materi instalasi penerangan listrik. Uji pada penelitian ini meliputi uji validitas oleh 2 validator, uji praktikalitas berdasarkan respon guru dan peserta didik di sekolah, dan uji efektivitas yang dilakukan di sekolah.

A. Uji validitas

Uji validitas merupakan bentuk hasil ukuran untuk melihat validitas suatu produk atau media yang dikembangkan [16][17]. Uji validitas ini dilakukan bertujuan menghasilkan sebuah media pembelajaran yang valid. Media pembelajaran ini divalidasi oleh dua orang validator yaitu sebagai validator bagian media dan validator bagian materi yang berasal dari dosen jurusan Teknik Elektro UNP. Validator mengisi angket validitas yang diberikan. Setelah diperoleh skor dari validator dapat diolah menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Nilai validitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai validitas dari media pembelajaran dengan memperhatikan tabel 1 berikut.

TABEL 1. KATEGORI VALIDITAS DARI MEDIA

No	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	61-80	Tidak Valid
2	81-100	Valid

B. Uji praktikalitas

Uji praktikalitas (kepraktisan) merupakan sebuah cara berupa respon dari responden untuk melihat kepraktisan dan kemudahan dalam pemakaian produk. Sebuah media bisa dikatakan praktis apabila media tersebut bersifat praktis dan mudah dalam pengadministrasiannya [18][19]. Uji praktikalitas media diperoleh dari respon peserta didik dan guru melalui sebuah angket praktikalitas. Uji ini bertujuan agar diperoleh nilai yang praktis terhadap media sehingga memudahkan digunakan dalam proses pembelajaran.

Aspek-aspek dalam praktikalitas terhadap media pembelajaran yang dikembangkan diantaranya sebagai berikut.

- Kemudahan dalam penggunaannya
- Pemakaian waktu pada pelaksanaan penggunaan media bersifat cepat, tepatsingkat
- praktis digunakan oleh pendidik ahli ataupun yang lainnya

Mempunyai tujuan yang sama sehingga bisa digunakan sebagai alternatif media yang digunakan dalam belajar

Penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kepraktisan media dapat dilihat dari kemudahan penguasaan media tersebut.[20]. Pada tahap uji praktikalitas, perolehan nilai didapatkan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Praktis} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

kategori kepraktisan dari media yang diuji dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

TABEL 2. KATEGORI PRAKTIKALITAS MEDIA

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

C. Uji Efektivitas

Terakhir, uji efektivitas media bertujuan untuk mengetahui keefektifan pemakaian media dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran sehingga mampu membantu ketuntasan peserta didik dalam aspek pengetahuan yang melebihi batas KKM yaitu melebihi 75. Berdasarkan nilai yang didapatkan peserta didik, ketuntasan individu ≥ 75 dan secara keseluruhan sebesar 85%.

Tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil efektif dari media pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

1) Validitas Butir Soal

Uji validitas butir soal dilakukan pada kelas yang berbeda dalam sekolah yang sama. Persamaan yang digunakan sebagai berikut.

$$R_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3)$$

$$S_t = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \left(\frac{\sum y}{n}\right)^2} \quad (4)$$

$$p = \frac{\text{Banyak skor siswa yang menjawab benar}}{\text{Jumlah siswa yang menjawab benar}} \quad (5)$$

$$q = p - 1 \quad (6)$$

Keterangan :

R_{pbi} = Koefisien korelasi poin biserial

M_p = Mean skor dari subjek yang menjawab benar

M_t = $\frac{\text{jumlah skor siswa yang menjawab item benar}}{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}}$

M_t = mean skor total

M_t = $\frac{\text{jumlah skor seluruh siswa}}{\text{jumlah siswa}}$

S_t = Standarr deviasi soal

p = Proporsi siswa yang menjawab benar

q = Proporsi siswa yang menjawab salah

2) Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas digunakan untuk membuktikan apabila suatu tes dilakukan berulang-ulang, hasil pengukuran yang didapatkan menunjukkan nilai yang sama (stabil). Persamaan yang digunakan sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (7)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

$\sum pq$ = Jumlah varian butir

S = Standar deviasi

n = Banyaknya item

p = Proporsi subjek yang menjawab betul pada suatu butir soal (proporsi soal subjek mendapat skor 1)

q = Proporsi subjek yang menjawab salah pada suatu butir soal (proporsi soal subjek mendapat skor 0)

3) Tingkat Kesukaran Soal

Uji ini bertujuan untuk menganalisis sukar atau tidak dari soal yang diberikan. Persamaan yang digunakan dalam tingkat kesukaran soal sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (8)$$

Keterangan:

Pp = Indeks kesukaran

Bb = Jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa yang mengikuti ujian

4) Daya Bada Soal

Uji ini bertujuan untuk mengamati dan menganalisis pembeda soal yang mampu dibahas oleh peserta didik. Persamaan yang digunakan untuk daya beda soal sebagai berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (9)$$

Keterangan

D = Daya pembeda soal

J_a = Jumlah peserta kelompok atas

J_b = Jumlah peserta kelompok bawah

B_A = Banyak peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

5) Hasil Efektif Dari Media Pembelajaran

Uji ini bertujuan Persamaan Setelah dilakukan tahapan diatas, maka akan didapatkan hasil efektif dari media pembelajaran menggunakan *mit app inverter* dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$PK = \frac{JT}{JS} \times 100 \% \quad (10)$$

Keterangan :

PK = Presentase ketuntasan

JT = Jumlah siswa tuntas

JS = Jumlah seluruh siswa

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran mit app inverter yaitu model pengembangan 4D dengantahapan sebagai berikut

A. Pendefinisian (*Define*)

Tahap define bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan keadaan yang ada dilapangan. Tahapan ini dilakukan dengan cara menganalisis kebutuhan-kebutuhan seperti menganalisis perangkat pembelajaran silabus dan RPP), analisis materi, dan pengumpulan bahan yang diperlukan untuk media yang akan dikembangkan.

B. Perancangan (*Design*)

Tahapan *design* dapat meliputi beberapa bagian diantaranya menyusun kerangka media pembelajaran dan meyusun komponen-komponen media seperti gambar berikut ini.

1) Tampilan Awal Media

Bagian ini berisikan petunjuk penggunaan media pembelajaran, identitas peneliti, username, password, tombol login untuk mengakses media, judul mata pelajaran, kelas, dan gambar yang berhubungan dengan mata pelajaran. Bagian tampilan media dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar. 2. Tampilan Awal Media

2) Petunjuk Penggunaan Media

Pada bagian ini bertujuan memberikan petunjuk penggunaan dan menginput *username* dan *password* untuk mengakses materi dalam media dan gambar yang berhubungan dengan mata pelajaran. Bagian petunjuk penggunaan dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar. 3. Petunjuk Penggunaan Media

3) Tampilan Menu Media

Bagian ini meliputi absen peserta didik, materi instalasi penerangan listrik, video pembelajaran, dan evaluasi . tampilannya dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar. 4. Menu Media

C. Pengembangan (*Develep*)

Tahapan *develop* dilakukan uji validitas, uji praktikalitas, dan uji efektivitas sebagai datadalam penelitian.

1) Hasil Validasi Media

Validasi dilakukan oleh 2 orang validator terdiri atas ahli media dan ahli materi yang berasal dari dosen jurusan Teknik Elektro UNP terdiri atas ahli media dan ahli materi. Angket validasi sebagai instrumen validasi diisikan oleh validator dan mendapatkan hasil validasi media sebesar 87% , validasi materi sebesar 83% dan rata-rata dari hasil validator tersebut sebesar 85% yang berada pada kategori valid.

2) Hasil Praktikalitas Media

Uji praktikalitas ini digunakan untuk melihat dan mengetahui praktis atau tidaknya media yang dikembangkan saat digunakan peserta didik dalam pembelajaran. Uji ini diberikan kepada guru dan peserta didik sebagai responden. Hasil yang didapatkan bedasarkan responden guru sebesar 81.11 % pada kategori sangat praktis dan responden dari peserta didik sebesar 76% pada kategori praktis.

3) Hasil Efektivitas Media

Uji efektivitas bertujuan untuk mengetahui keefektifan media dalam menunjang hasil belajar peserta didik. Uji efektivitas dilakukan dengan meilhat pemahaman peserta didik terhadap materi ditinjau dari ketuntasan terhadap hasil belajar sebelum dan sesudah diberikan media. Ketuntasan peserta didik sebelum diberikan media pembelajaran *mit app inverter* sebesar 54.54% dengan ketuntasan yang sangat rendah. Setelah diberikan dan belajar menggunakan media pembelajaran menggunakan *mit app inverter*, ketuntasan peserta didik dalam memahami materi meningkat mnejadi 86% pada kategori efektif.

Bedasarkan pemaparan hasil uji diatas dapat dilihat bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mampu memberikan ketuntasan belajar kepada peserta didik.

IV. PENUTUP

Bedasarkan penelitian pengembangan media pembelajaran menggunakan *mit app inverter* pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik dapat disimpulkan bahwa Hasil validasi

oleh 2 orang validator terhadap media pembelajaran disimpulkan dengan nilai validitas secara berturut yaitu 87% dan 83% dengan rata-rata nilai 85% pada kategori valid. Pada uji praktikalitas, hasil yang didapatkan dari respon guru dan peserta didik terhadap kepraktisan media pembelajaran yaitu dari guru memperoleh nilai 81.11% pada kategori sangat praktis dan perolehan dari peserta didik sebesar 76% dikategorikan sangat praktis. Pada uji efektivitas didapatkan hasil bahwa media yang dikembangkan dapat membantu peserta didik memperoleh ketuntasan belajar. Sebelum diberikan media pembelajaran mit app inverter, hasil belajar peserta didik berada pada persentase 54.54%. Setelah dikenalkan dan diberikan media pembelajaran mit app inverter pada materi instalasi penerangan listrik terjadi peningkatan persentase ketuntasan peserta didik 86% pada kategori efektif melalui hasil *post-test* yang diberikan

REFERENSI

- [1] Hariyanto, AT. Ada 175,2 Juta Pengguna Internet Di Indonesia. Detiknet, <https://inet.detik.com/cyberlife/d-4907674/riset> diakses 9 Oktober 2021
- [2] M. Korber and D. Oesch, "Vocational versus general education: Employment and earnings over the life course in Switzerland," *Advances in Life Course Research*, vol. 40, pp. 1–13, 2019, doi: 10.1016/j.alcr.2019.03.003.
- [3] Pangodian, Roman Andrianto, dkk. Faktor -Faktor Yang Mempengaruhi Kesuksesan Pembelajaran Daring Dalam Revolusi Industri 4. *SAINTEKS*, No. 56-60. 2019
- [4] Valentine, Elizabeth. 2013. ICT In Vocational Education And Training: A View Of Information And Communication Technology In Vocational Education In New Zealand. New Zealand: Tertiary Education Commission And Service Industry Training Alliance.
- [5] Rahyubi, Heri. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. 2015.
- [6] Effendi, Yoyon. Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile Menggunakan App Inventor. *Jurnal Intra-Tech*, Volume 2, No.1. 2018.
- [7] Sangsawang, T. Instructional Design Framework for Educational Media. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.445>. 2015.
- [8] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2013.
- [9] 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.
- [10] 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," *the 2nd INCOTEPE*, vol. 2017, pp. 21–22, 2017.
- [11] Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif Konsep, Landasan, dan Implementasinya*. Jakarta : Rencana Prenada Media Group. 2010.
- [12] D. T. P. Yanto, "Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik," *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i1.409.
- [13] Arikunto, Sasimi. *Dasar- Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara. 2018.
- [14] Riduwan. *Skala Pengukuran Variable-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta, 2010
- [15] Sukardi. *Evaluasi Pendidikan, Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta : PT. Bumi Aksara. 2008.
- [16] Turban. 2012. Choosing a Mobile Application Development Approach. *ASEAN Journal of Management & Innovation* Vol.1 No.1, 69-74.
- [17] Wolber, D. e.. *App Inventor, Create Your Own Android Apps*. Gravenstein Highway North: O'Reilly Media, Inc. 2011.
- [18] D. T. P. Yanto, S. Sukardi, and D. Puyada, "Effectiveness of Interactive Instructional Media on Electrical Circuits Course: The Effects on Students Cognitive Abilities," *Proceedings of 4rd International Conference On Technical And Vocational Education And Training*, vol. 2017, pp. 75–80, 2017.
- [19] Isnandar, Saiful, Sutomo, Budi, Pratama, Noval Adi, & Nanda, Adi Prasetya. *Game Mengenal Huruf Berbasis Android Menggunakan Mit App Inventor Untuk Anak Usia 4-7 Tahun*. *Alih Teknologi Sistem Informasi (JATSI)*, 1(1). 2020.
- [20] Tukadi, Maftahul Hakimah. Pembelajaran Embedded System Berbasis Arduino mega 2560 dan MIT App Inventor. *Jurnal INFORM*. Vol XX, No XX.