

## PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF ISPRING ANDROID DENGAN TRAINING KIT ROBOT LENGAN PADA SUBMATERI PERENCANAAN APLIKASI SEDERHANA PENGENDALI MIKROKONTROLER

**Nanda Dany Luqman Dzaky**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya  
[nanda.18004@mhs.unesa.ac.id](mailto:nanda.18004@mhs.unesa.ac.id)

**Tri Rijanto**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya  
[tririjanto@unesa.ac.id](mailto:tririjanto@unesa.ac.id)

**Bambang Suprianto**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya  
[bambangsuprianto@unesa.ac.id](mailto:bambangsuprianto@unesa.ac.id)

**Nur Kholis**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya  
[nurkholis@unesa.ac.id](mailto:nurkholis@unesa.ac.id)

### Abstrak

Peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif Ispring Android pada materi perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler diharapkan membantu dalam interpretasi kompetensi dasar yang akan dicapai. lulusan Sekolah menengah kejuruan harus memiliki kompetensi kebutuhan dunia kerja Maka dari itu memerlukan dukungan media pembelajaran yang memadai. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif Ispring Android untuk pembelajaran materi perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler yang valid, efektif, dan praktis. Model pengembangan yang dipilih adalah model 4D (define, design, development, dan disseminate). Data validitas media diperoleh melalui lembar validasi oleh validator ahli. Kepraktisan media diperoleh melalui angket respon untuk peserta didik dan guru. Efektifitas media dilakukan melalui uji coba lapangan menggunakan one group pretest posttest design, jumlah 20 peserta didik kelas Teknik Audio Video SMKN 1 Sidoarjo. Pretes dan postes dilakukan dengan tes kinerja praktikum robot lengan. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan normalized gain (N-gain). Hasil validasi oleh validator menunjukkan bahwa validitas media interaktif Ispring Android rerata 98,37% dengan kategori sangat valid. Respon kepraktisan media dari guru sebesar 97,15% dengan kategori sangat praktis dan respon peserta didik dengan rerata 94% dengan kategori sangat praktis. Uji normalized gain diperoleh N-Gain skor sebesar 0,68 dengan kategori sedang. Dengan kata lain media interaktif Ispring Android efektif sebagai media pembelajaran submateri perencanaan aplikasi sederhana pengendalian mikrokontroler.

**Kata Kunci:** media interaktif ispring android, praktikum, robot lengan, sekolah menengah kejuruan.

### Abstract

*Researchers developed the Ispring Android interactive learning media on microcontroller simple application planning materials expected to assist in the interpretation of basic competencies to be achieved. Vocational High School graduates must have competencies in the needs of the world of work Therefore, they need adequate learning media support. This study aims to develop ispring Android interactive learning media for learning simple application planning materials for valid, effective, and practical microcontrollers. The development model chosen is a 4D model (define, design, development, and disseminate). Media validity data is obtained through validation sheets by expert validators. The practicality of the media is obtained through response questionnaires for students and teachers. The effectiveness of the media was carried out through field trials using one group pretest posttest design, a total of 20 students in the Audio Video Engineering class of SMKN 1 Sidoarjo. Pretests and postes were carried out with the performance test of the robotic arm practicum. The data were analyzed using descriptive statistics and normalized gain (N-gain). The validation results by validators show that the validity of Android Ispring interactive media is an average of 98.37% with very valid categories. The response to media practicality from teachers was 97.15% with the very practical category and the response of students with an average of 94% with the very practical category. The normalized gain test obtained an N-Gain score of 0.68 with a*

*moderate category. In other words, the Interactive Media Ispring Android is effective as a learning medium for submaterials of simple application planning controlling microcontrollers.*

**Keywords:** *interactive media ispring android, practicum, robot arm, vocational high school.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan abad 21 menuntut lulusan SMK memiliki bakat dan berdaya saing tinggi. Oleh karena itu, Kurikulum 2013 dikembangkan secara bertahap yang menginovasi penerapan metode dan model pembelajaran (Kemdikbud RI, 2016). Pembelajaran pada Kurikulum 2013 merupakan pembelajaran yang memenuhi tuntutan abad 21 sehingga melatih peserta didik menjadi lulusan yang kompeten, berakhlak mulia, berkualitas dan terdidik (Kemendikbud, 2017). Dengan kata lain lulusan SMK harus memiliki kompetensi kebutuhan dunia kerja (*industrial needs*) yang bisa membuat mereka memiliki daya saing pada dunia kerja.

Dari kompetensi yang harus dimiliki yaitu *industrial needs* maka, peserta didik wajib memiliki kemampuan dalam ilmu kompeten dan terampil. Kompeten dan terampil bisa didapatkan dari Pembelajaran Praktikum yang diberikan, sehingga dapat meningkatkan Kesiapan Kerja Peserta didik SMK (Awaludin dkk, 2014). Keberhasilan SMK dalam menghasilkan lulusan yang memiliki keahlian di pengaruhi oleh mutu Pendidikan, dengan upaya yaitu memberikan Praktikum yang berhubungan dengan dunia kerja yang diselaraskan dengan Teori (Nahrowi dkk, 2020). Pada kegiatan Praktikum patut dipadukan dengan media pembelajaran sebagai acuan untuk keberhasilan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Media merupakan komponen sistem pembelajaran sebagai sarana komunikasi nonverbal. Selain itu media juga memiliki peran yang sangat besar pada saat pandemi dimana pembelajaran berlangsung secara online atau daring membuat pemilihan media sangat berpengaruh dalam berlangsungnya pembelajaran dan kondisi berkegiatan saat

pandemi yang terbatas. Berdasarkan peran-peran yang dimiliki tersebut, media mutlak harus ada atau dimanfaatkan agar hasil yang diperoleh

dalam pembelajaran pun maksimal. Oleh karena itu, kehadiran media sangat menunjang proses pembelajaran, penyampaian dan penafsiran informasi, peningkatan pemahaman peserta didik dan informasi yang disampaikan pun lebih menarik (Sukiman, 2012).

Ada beberapa media pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran, seperti media grafis, media 3D, media proyeksi, dan pemanfaatan lingkungan sebagai media pendidikan langsung. Media grafis merupakan media yang menggabungkan antara fakta dan gagasan secara jelas melalui pengungkapan kata dan gambar. Jenis media grafik yang dimanfaatkan dalam pembelajaran antara lain bagan, diagram, grafik, dan kartun (Sudjana dkk, 2011:19). media grafis memiliki kelebihan sebagai media pembelajaran karena dapat meningkatkan minat belajar dan apresiasi. Media pembelajaran berbasis teknologi atau ICT sangat dibutuhkan dalam keadaan saat ini terutama pembelajaran daring saat pandemi yang semua bergantung pada teknologi (Wahyuningsih, 2012). Perpaduan berbagai media seperti gambar, suara, video, grafik dan lain sebagainya yang dibantu oleh komputer hingga terbentuk menjadi file digital sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang berbentuk multimedia (Munir, 2012).

Software Ispring merupakan salah satu software yang cocok dalam pengembangan media pembelajaran ini dikarenakan memiliki kemudahan dalam penggunaan sehingga cocok dengan para guru sebagai software pembuat media pembelajaran. Penggunaan Powerpoint dapat di sambungkan dengan software Ispring sehingga dapat digunakan pada Handphone Android dalam bentuk Aplikasi. Menurut (Juraev, 2019), iSpring Suite adalah perangkat lunak dengan kualitas terbaik di antara perangkat lain yang umum digunakan dalam pendidikan. iSpring Suite dapat dikembangkan untuk

membuat media pembelajaran interaktif dan dapat memuat konten gambar, animasi, audio, video, dan sebagainya (Ramadhani dkk, 2019). Singkatnya, iSpring Suite adalah aplikasi yang dapat dikembangkan dan diubah ke format yang diinginkan untuk membuat media pembelajaran interaktif dengan proses pembuatan yang sederhana, tanpa menggunakan bahasa pemrograman. Berdasarkan hal tersebut, peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis Android iSpring Suite 9.

Maka dari itu penelitian ini akan mengembangkan media powerpoint interaktif dengan keunggulan penggunaan fitur trigger dan animasi sederhana sebagai fitur utama di dukung dengan adanya soal kasus didalam menciptakan powerpoint interaktif sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada peserta didik dan keterampilan yang dibutuhkan abad 21 bisa terlatih lebih dini. Pemilihan Materi perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler dengan trainer robot lengan ini didasarkan karena adanya kesulitan memahami materi pembelajaran dikarenakan adanya Proses pembelajaran PJJ dan juga PTM yang dilakukan secara bergantian. dan juga tidak adanya media interaktif yang digunakan proses pembelajaran mikrokontroler untuk memaksimalkan proses pembelajaran Hal ini sebenarnya menunjukkan bahwa pemahaman dan kemahiran peserta didik pada materi ini masih sangat kurang sehingga memerlukan pemahaman konsep dan media yang menarik untuk mencapai tujuan belajar dan hasil yang maksimal.

Penggunaan media pada materi perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler dengan trainer robot lengan dapat membantu dalam interpretasi materi ataupun kompetensi dasar yang akan dicapai, karena pada perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler dengan trainer robot lengan terdapat konsep yang cukup sulit untuk dipahami . Sehingga penggunaan media pembelajaran dalam materi perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler dengan trainer robot lengan berguna untuk membantu interpretasi peserta didik terhadap konsep yang tidak dapat dilihat secara langsung di lingkungan sekitar peserta didik.

Berdasarkan penjabaran diatas, maka diperlukan adanya media pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik. Media pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berbentuk ispring Android karena masih jarang dikembangkan pada materi perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler dengan trainer robot lengan untuk melatih keterampilan psikomotor pada peserta didik. Sehingga judul yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Pengembangan Pengembangan Media Interaktif Ispring Android Dengan Training Kit Robot Lengan Pada Submateri Perencanaan Aplikasi Sederhana Pengendali Mikrokontroler.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan, di mana peneliti mengembangkan media interaktif ispring untuk melatih keterampilan Psikomotor pada materi perencanaan sederhana pengendali mikrokontroler yang memenuhi kriteria baik validitas dan kepraktisan. Model penelitian pengembangan ini adalah 4D (define, design, develop, disseminate). Penelitian dimulai dari Januari sampai Oktober 2022. Pengembangan Media Interaktif Ispring Android Dengan Training Kit Robot Lengan Pada Mata Pelajaran Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Submateri Perencanaan Aplikasi Sederhana Pengendali Mikrokontroler dilaksanakan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, dan diujicobakan di SMKN 1 SIDOARJO. Subjek penelitian ini adalah 20 peserta didik di kelas XI Teknik Audio Vidio (TAV) 1 SMKN 1 Sidoarjo.

Tahap Pendefinisian (Define) adalah tahap persyaratan pembelajaran ditetapkan dan didefinisikan melalui analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep. Analisis kurikulum bertujuan untuk merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Analisis peserta didik dilaksanakan melalui observasi peserta didik yang berusia 15-16 tahun dengan kemampuan yang heterogen. Analisis tugas dilaksanakan untuk merancang kegiatan-kegiatan yang tertuang pada Media Pembelajaran Ispring Android berlandaskan pada

indikator dan tujuan pembelajaran. Analisis konsep dilaksanakan untuk menentukan konsep yang akan dimuat pada Media Pembelajaran Ispring Android.

Tahap Perancangan (Design) adalah tahap untuk menyusun produk dari penelitian. Tahap perancangan (design) terdiri dari pemilihan jenis Media Pembelajaran Ispring Android, penentuan topik, penentuan judul, penentuan alokasi waktu, dan penyusunan materi. Jenis Media Pembelajaran yang dikembangkan adalah Media Pembelajaran Ispring Android dengan Training kit Robot lengan Pada Submateri Perencanaan Aplikasi Sederhana Pengendali Mkirokontroler yang terdiri dari pengantar Media Pembelajaran Ispring Android dan Training Kit Robot Lengan. dengan alokasi waktu 8 jam pelajaran. Fitur-fitur yang termuat dalam Media Pembelajaran Ispring antara lain Materi yg berisi Arduino dan Robot Lengan,Perangkaian Robot Lengan KIT, Lembar Praktikum , Program, dan Vidio Tutorial Pemrograman dan Perakitan Robot Lengan.

Tahap Pengembangan (Develope) meliputi tahap telaah untuk menghasilkan yang valid, validasi Media Pembelajaran Ispring Android, dan uji coba terbatas. Tahap validasi dilaksanakan oleh para pakar materi, pendidikan, dan guru TAV kelas XI. Uji coba terbatas dilaksanakan dengan one group pretest posttest desain eksperimental dengan alokasi waktu 2 kali pertemuan.

Tahap Penyebaran (Disseminate) adalah tahap penyebaran yang mana dilakukan dengan mempublikasikan artikel ilmiah yang telah disusun. Metode penelitian mencakup metode validasi, metode observasi keterlaksanaan, metode tes, dan metode angket respon peserta didik. Validasi dilakukan oleh validator dengan lembar validasi untuk memperoleh validitas Media Pembelajaran Ispring Android. Validasi Media Pembelajaran Ispring Android meliputi komponen isi, komponen penyajian dan komponen kebahasaan. Skor validasi adalah 0 – 1. Hasil skor yang diperoleh dari proses validasi dianalisis dengan rumus :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum skor "Ya"}{\sum Skor maksimal} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber : Riduwan, 2013)

Keterangan :

Persentase (%) = Hasil Presentase Rating  
 $\sum skor "Ya"$  = Jumlah Skor “ Ya “ pada Lembar Validasi

$\sum SkorMaksimal$  = Skor Maksimal Pada lembar Validasi

Perolehan skor validitas kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria interpretasi (Riduwan, 2013). Kepraktisan Media Pembelajaran Ispring Android, ditinjau berdasarkan keterlaksanaan aktivitas peserta didik secara berkelompok selama menggunakan Media Pembelajaran Ispring Android, dengan lembar observasi yang berpedoman pada skala Guttman 0-1. Setiap observer mengamati satu kelompok yang terdiri dari 5 peserta didik. Hasil observasi dihitung rata-rata persentase dan dihitung persentase keterlaksanaanya dengan rumus :

$$\text{Keterlaksanaan (\%)} = \frac{\sum skor yang di peroleh}{\sum Skor Total} \times 100\% \quad (2)$$

(Riduwan, 2013)

Keterangan :

Keterlaksanaan (%) = Hasil Rating Keterlaksanaan  
 $\sum Skor Yang diperoleh$  = Jumlah Skor pada LembarKeterlaksanaan  
 $\sum Skor Total$  = Skor Total Pada Lembar Keterlaksanaan

Perolehan persentase keterlaksanaan kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria interpretasi (Riduwan, 2013).

Keefektifan Media Pembelajaran Ispring Android, ditinjau dari ketercapaian keterampilan Praktikum dan respon peserta didik. Hasil belajar dinilai menggunakan lembar pretest dan posttest. Peserta didik dikatakan tuntas apabila telah memenuhi batas KKM yang ditentukan yaitu  $\geq 78$ . Skor kognitif peserta didik dihitung dengan rumus :

$$\text{Skor} = \frac{\sum skor yang diperoleh}{\sum skor total} \times 100 \quad (3)$$

(Sumber : Riduwan, 2013)

Keterangan :

Skor = Skor Kognitif  
 $\sum Skor Yang diperoleh$  = Jumlah Skor pada Lembar Praktikum

$\sum$ Skor Total = Skor Total Pada lembar Praktikum

Hasil skor peserta didik kemudian dihitung ketuntasan kelasnya. Media Pembelajaran Ispring Android, dinyatakan efektif jika mendapatkan skor ketuntasan kelas sebesar  $\geq 75\%$  (Riduwan, 2013).

Peningkatan antara hasil pretest dan posttest dianalisis dengan metode gain score menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N - \text{gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (4)$$

(Sumber : Riduwan, 2013)

Keterangan :

N-gain = Normally Gain  
 Skor Posttest – Skor Pretest = Skor Posttest dikurangi dengan Skor Pretest  
 Skor Ideal – Skor Pretest = Skor Ideal Yaitu 78 di kurangi dengan Skor Pretest

Nilai *gain* yang didapatkan kemudian diinterpretasikan dengan kategori tingkat *gain* dari (Hake, 1999).

Analisis keterampilan Praktikum peserta didik dihitung dengan rumus :

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor total}} \times 100 \% \quad (5)$$

(Sumber : Riduwan, 2013)

Keterangan :

Persentase (%) = Hasil Presentase Rating  
 $\sum$ Skor yang diperoleh = Jumlah Skor yang diperoleh peserta didik  
 $\sum$ Skor Total = Skor Total keterampilan Praktikum

Perolehan persentase diinterpretasikan dengan kriteria ketuntasan keterampilan Praktikum seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1

Rating Ketuntasan Perangkat Pembelajaran

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
25 – 39,9	Tidak Baik
40 – 54, 9	Kurang Baik
55 – 69,9	Cukup Baik
70 – 84,9	Baik
85 - 100	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan, 2012)

Respon peserta didik dinilai berdasarkan hasil angket respon yang telah dibagikan dan diisi setelah pembelajaran berlangsung. Respon peserta didik dianalisis berdasarkan skala Guttman dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{skor "Ya" peserta didik}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (6)$$

(Sumber : Riduwan, 2013)

Keterangan :

Persentase (%) = Hasil Presentase Rating  
 $\sum \text{skor "Ya"}$  = Jumlah Skor “ Ya “ pada Lembar Respon Peserta didik

$\sum$ SkorMaksimal =Skor Maksimal Pada lembar Respon Peserta didik

Skor yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria keefektifan. Media Pembelajaran Ispring Android dinyatakan efektif berdasarkan respon peserta didik apabila  $\geq 76\%$  (Riduwan, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Produk dari penelitian ini meliputi Pengembangan Media Interaktif Ispring Android Dengan Training Kit Robot Lengan Pada Submateri Perencanaan Aplikasi Sederhana Pengendali Mikrokontroler. Media Pembelajaran yang dihasilkan terdiri dari 2 yaitu Media Pembelajaran Ispring Android dan Training Kit Robot Lengan .

Media Pembelajaran Ispring ditujukan untuk peserta didik memahami Konsep Arduino dan Robot Lengan serta berisi kegiatan untuk melatih keterampilan Berpikir Kritis peserta didik dan pengembangan Training Kit Robot Lengan ditujukan sebagai bentuk pengaplikasian keterampilan Psikomotor peserta didik pada pembelajaran Perencanaan Aplikasi sederhana pengan dali mikrokontroler dengan tema pengembangan Robot lengan. Media pembelajaran Ispring berbasis Android yang dihasilkan memuat berbagai fitur yang mendukung dalam melatih keterampilan psikomotor dan berbikir kritis. Fitur-fitur yang dimiliki oleh media pembelajaran ispring

bertemakan pengembangan robot lengan meliputi meliputi Petunjuk Penggunaan, KI/KD, Daftar Pustaka, Materi ,Alat dan Bahan, Perangkaian Robot Lengan, Lembar Praktikum, Program, Vidio Perakitan dan Program Robot Lengan. Fitur fitur yang dikembangkan pada Media pembelajaran Ispring Android dapat dilihat pada Tampilan berikut.



Gambar 1 Tampilan Pertama Media Interaktif Ispring Android Robot Lengan

Pada Gambar 1 merupakan Tampilan Awal pada Media Interaktif Ispring Android, pada tampilan awal terlihat nama tema yang digunakan yaitu Perancangan Rrobot lengan. Agar dapat masuk ke menu Utama peserta didik diperintahkan untuk menekan Tanda Start.



Gambar 2 Tampilan Menu Utama media interaktif

Pada menu Utama di lihat pada Gambar 2 memiliki isi fitur fitur yaitu Petunjuk ,KI KD, Daftar Pustaka, Materi, Alat dan bahan, Perangkaian Robot Lengan, lembar Praktikum, Program dan Link video. Peserta didik dapat memilih fitur yang akan digunakan dengan cara menekan tanda yang berisikan fitur tersebut.



Gambar 3 Tampilan Fitur Materi Pada Aplikasi

Pada Gambar 3 terlihat tampilan dari fitur materi pada Media Interaktif Ispring Android yang berisikan Materi informasi tentang Robot Lengan 4 dof, Servo SG90 dan Arduino Uno sebagai Pengendali.



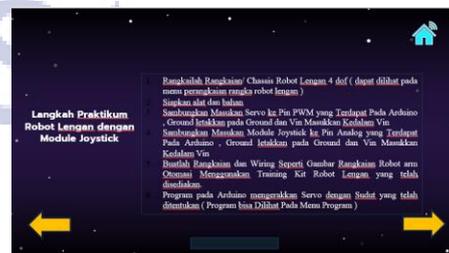
Gambar 4 Tampilan Fitur Tutorial perangkaian robot lengan

Pada Gambar 4 terlihat tampilan Fitur Tutorial Perangkaian Robot lengan yang terdiri dari beberapa bagian robot lengan yaitu Capit , Lengan, dan juga Base.



Gambar 5 Tampilan Fitur Program

Pada gambar 5 adalah bagian Program terdiri dari Program Percobaan Servo, Program Otomasi Robot lengan dan program robot lengan dengan joystick, pada tampilan program di media Interaktif Ispring Android Berisi Program yang akan digunakan Peserta didik untuk Praktikum.



Gambar 6 tampilan fitur lembar praktikum

Pada Gambar 6 adalah fitur lembar Praktikum memiliki isi yang sama pada lembar program yaitu Lembar praktikum Percobaan Servo, Otomasi Robot lengan dan robot lengan dengan joystick. Lembar praktikum memiliki beberapa

tahapan yang pertama Gambar Rangkaian ,Alat dan Bahan dan yang terakhir adalah Langkah praktikum.



Gambar 7 Fitur Vidio Tutorial pada Media interaktif Ispring Android

Pada Gambar 7 merupakan Vidio yang di upload melalui Youtube yang dapat diakses oleh siswa melalui Link yang telah di lampirkan pada Media Interaktif Ispring Android Terdapat 3 vidio yang bisa diakses oleh peserta didik yaitu perakitan robot lengan, pemrograman robot lengan Otomasi, dan Kontrol robot lengan dengan module joystick.



Gambar 8 Training Kit Robot Lengan

Pada Gambar 8 dapat dilihat adalah Training Kit Robot Lengan yang digunakan oleh peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum perakitan robot lengan dan serta pemrograman pada robot lengan menggunakan Arduino Uno sebagai Pengendali.Pada Training Kit terdapat yaitu Rangka Robot lengan, Kabel Jumper Female dan Male, Bread Board, 4 buah Servo, Arduino Uno.



Gambar 9 Dokumentasi Pendistribusian Media interaktif Ispring Android robot lengan

Pada Gambar 9 merupakan dokumentasi pendistribusian media yang dibagikan melalui link yang telah diberikan sehingga peserta didik dapat mendownload dan mengakses media interaktif ispring android pada smartphone android masing masing.



Gambar 10 Dokumentasi Pendistribusian Media Training Kit Robot Lengan

Pada Gambar 10 merupakan dokumentasi Proses pendistribusian Training Kit Robot lengan yang dapat digunakan peserta didik sebagai bahan Praktik.peserta didik merakit Robot lengan dan dapat di program melalui Komputer dengan software Arduino IDE.

Media interaktif Ispring Android bertemakan perancangan robot lengan yang telah dikembangkan dapat diakses pada Link berikut :

[https://www.mediafire.com/folder/22bg5j2htav67/Media Interaktif Ispring Android Robot Lengan](https://www.mediafire.com/folder/22bg5j2htav67/Media+Interaktif+Ispring+Android+Robot+Lengan)

untuk Video bertemakan Robot lengan yang telah di kembangkan dapat diakses pada link berikut :

- 1) Perakitan Robot Lengan  
Link : <https://youtu.be/0MWhzFi0KNo>
- 2) Kontrol Robot Lengan dengan Joystick  
Link : <https://youtu.be/URhrpx9PSvg>
- 3) Otomasi Robot Lengan  
Link: <https://youtu.be/jfIDZHE1FHQ>

### 1. Validitas Pengembangan Media Interaktif Ispring Android

Tahap validasi dilaksanakan dengan lembar validasi. Validasi dilakukan oleh para pakar dan guru TAV kelas XI dengan tujuan untuk mengetahui validitasnya. Rekapitulasi hasil validasi Pengembangan Media Interaktif Ispring Android Perencanaan Robot Lengan tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Media Interaktif Ispring Android Pada Submateri Perencanaan Sederhana Pengendali Mikrokontroler

No.	Komponen yang Dinilai	Skor		
		V1	V2	V3
<b>Komponen Isi</b>				
1.	Kesesuaian materi dengan konsep	3	3	3
2.	Kesesuaian dengan kurikulum 2013	2	2	2
3.	Kesesuaian dengan pengendalian mikrokontroler	1	1	1
4.	Kesesuaian media pembelajaran interaktif ispring android untuk menumbuhkan motivasi dan minat belajar	7	7	7
<b>Total Skor Komponen Isi</b>		<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
<b>Rata-rata Skor Komponen Isi</b>		<b>100 (%)</b>		
<b>Komponen Penyajian</b>				
5.	Kualitas penggunaan media pembelajaran interaktif ispring android	4	4	4
6.	Kualitas tampilan media pembelajaran interaktif ispring android	6	6	6
7.	Kualitas layout media pembelajaran interaktif ispring android	4	4	3
8.	Kualitas gambar dan video pada media pembelajaran interaktif ispring android	4	4	4

No.	Komponen yang Dinilai	Skor		
		V1	V2	V3
<b>Total Skor Komponen Penyajian</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
<b>Rata-rata Komponen Penyajian</b>		<b>98,15%</b>		
<b>Komponen Kebahasaan</b>				
9.	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran interaktif ispring android	2	2	2
10.	Kualitas struktur bahasa media pembelajaran interaktif ispring android	3	4	4
11.	Istilah dalam media pembelajaran interaktif ispring android	3	3	3
12.	Ketepatan identitas dan sumber informasi	2	2	2
<b>Total Skor Komponen Kebahasaan</b>		<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Rata-rata Komponen Kebahasaan</b>		<b>96,97%</b>		
<b>Rata-rata Keseluruhan Komponen</b>		<b>98,37%</b>		
<b>Kategori</b>		<b>Sangat Valid</b>		

Sesuai dengan yang tersaji pada Tabel 2 keseluruhan komponen validitasnya sebesar 98,37% dengan kategori sangat valid. Komponen isi validitasnya sebesar 100% sehingga dapat dikategorikan sangat valid (Riduwan, 2013). Komponen penyajian validitasnya sebesar 98,15% dan dikategorikan sangat valid (Riduwan, 2013). Komponen kebahasaan validitasnya sebesar 96,97% dan dapat dikategorikan sangat valid (Riduwan, 2013).

### 2. Kepraktisan Pengembangan Media Interaktif Ispring Android

Kepraktisan Pengembangan Media Interaktif Ispring Android dinilai berdasarkan keterlaksanaan aktivitas selama proses pembelajaran berlangsung secara tatap muka (offline). Aktivitas peserta didik diamati oleh 2 observer yang mana satu observer mengamati satu kelompok belajar yang terdiri dari 5 peserta

didik. Pemantauan aktivitas peserta didik dilaksanakan dengan lembar observasi aktivitas peserta didik. Rekapitulasi hasil observasi aktivitas peserta didik oleh 2 observer tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Observasi Keterlaksanaan Media Interaktif Ispring Android Submateri Perencanaan Sederhana Pengendali Mikrokontroler

No.	Aktivitas	Persentase (%)
1.	Mengoperasikan media interaktif ispring	100
2.	Mempelajari materi pemrograman dan perencanaan aplikasi sederhana mikrokontroler pada media interaktif ispring	100
3.	Menganalisis hasil pengamatan pada video untuk penggunaan pada percobaan/praktikum	100
4.	Merancang percobaan servo setelah melihat video	100
5.	Merancang percobaan servo menggunakan control via joystick setelah melihat video dan media pembelajaran	100
6.	Merumuskan masalah terkait program untuk diterapkan pada robot lengan	95
7.	Menuliskan program dan pengertian program yang dituliskan pada praktikum	90
8.	Mengidentifikasi variable-variabel yang digunakan dalam praktikum	95
9.	Menjawab soal evaluasi dari penyelesaian masalah	90

No.	Aktivitas	Persentase (%)
10.	Menganalisis data hasil praktikum melalui praktik langsung	85
11.	Menyimpulkan hasil yang diperoleh dari praktikum dengan mengumpulkan via video	-
<b>Rata-rata Keterlaksanaan</b>		<b>95,83%</b>
<b>Kategori</b>		<b>Sangat Praktis</b>
<b>Rata Keterlaksanaan Kseluruhan</b>		<b>97,15%</b>
<b>Kategori</b>		<b>Sangat Praktis</b>

Keterangan :

(-) : Tidak terdapat aktivitas tersebut pada Praktik Media Interaktif Ispring Android



Gambar 11 Dokumentasi Proses Observasi pada Peserta didik yang dilakukan oleh observator

Pada Gambar 11 dapat dilihat Peserta didik melakukan pembelajaran dengan cara berkelompok, hal tersebut dikarenakan belajar dengan cara berkelompok dapat membantu peserta didik dalam kegiatan mengidentifikasi, merancang rencana, melakukan penyelesaian masalah melalui kegiatan mengarahkan satu sama lain (Smith, 2010). Berdasarkan pada Tabel 3 rata-rata keterlaksanaan Pengembangan Media Interaktif Ispring Android sebesar 97,15% sehingga dapat dikategorikan sangat praktis. Sesuai dengan Tabel 3 terdapat skor rata-rata persentase Media Interaktif Ispring Android. Perolehan rata-rata keterlaksanaan Media Interaktif Ispring Android yaitu sebesar 95,83% .

### 3. Keefektifan Media Interaktif Ispring Android

Keefektifan Media Interaktif Ispring Android diukur berdasarkan hasil belajar keterampilan Praktikum dengan pretest dan posttest yang disusun berdasarkan indikator Merencanakan dan Membuat Program Aplikasi Sederhana dengan Mikrokontroler. Peserta didik dinyatakan tuntas pada pengerjaan soal pretest dan posttest apabila memenuhi batas KKM yang ditetapkan yaitu  $\geq 78$ . Rekapitulasi hasil belajar keterampilan Praktikum tertuang pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Belajar Pretest Posttest Praktikum Peserta Didik

Peserta Didik Ke-	Pretest		Posttest		N-Gain	Ket
	Nilai	Ket	Nilai	Ket		
1	70	TT	100	T	1,00	T
2	43	TT	85	T	0,74	T
3	59	TT	89	T	0,73	T
4	53	TT	84	T	0,66	S
5	53	TT	96	T	0,91	T
6	70	TT	93	T	0,87	T
7	30	TT	88	T	0,83	T
8	64	TT	86	T	0,61	S
9	49	TT	80	T	0,61	S
10	88	T	93	T	0,42	S
11	33	TT	84	T	0,76	T
12	25	TT	80	T	0,73	T
13	40	TT	85	T	0,75	T
14	58	TT	79	T	0,50	S
15	59	TT	91	T	0,78	T
16	55	TT	88	T	0,73	T
17	58	TT	80	T	0,52	S
18	28	TT	79	T	0,71	T
19	88	T	85	T	0,58	S

Peserta Didik Ke-	Pretest		Posttest		N-Gain	Ket
	Nilai	Ket	Nilai	Ket		
20	43	TT	88	T	0,79	T
<b>Rata-rata</b>	<b>51</b>		<b>86</b>		<b>0,68</b>	
<b>Ketuntasan</b>	<b>10%</b>		<b>100%</b>			
<b>Kategori</b>	<b>Tidak Efektif</b>		<b>Sangat Efektif</b>		<b>Sedang</b>	

Keterangan :

Pretest dan Posttest : N-Gain :

T : Tuntas

T : Tinggi

TT : Tidak Tuntas

S : Sedang

Keefektifan Media Interaktif Ispring dapat diketahui melalui pengadaaan pretest dan posttest pada saat uji coba terbatas . Berdasarkan pada Tabel 4 rata-rata nilai peserta didik pada Rata-rata nilai posttest adalah 86 dengan ketuntasan sebesar 100% dan rata-rata N-Gain sebesar 0,68 dengan kategori sedang.Keefektifan Media Interaktif Ispring Android juga diukur dari hasil respon peserta didik. Respon peserta didik tertuang dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Respon Peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan media interaktif Ispring Android Submateri Perencanaan sederhana aplikasi pengendali mikrokontroler

No.	Komponen yang Dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
1.	Penyajian	93	Sangat Efektif
2.	Kebahasaan	91	Sangat Efektif
3.	Isi		
	artikel yang disajikan berkaitan dengan	95	Sangat Efektif

No.	Komponen yang Dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
	permasalahan dalam industri ?		
	Membantu memahami konsep dan materi	100	Sangat Efektif
	dapat melatih dalam perencanaan Aplikasi Sederhana pengendali mikrokontroler ?	100	Sangat Efektif
	melatih anda dalam merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, dan menentukan variabel dari percobaan?	95	Sangat Efektif
	melatih dalam mengevaluasi penyelesaian masalah berdasarkan percobaan yang telah dilakukan ?	100	Sangat Efektif
	melatih untuk mempraktekkan pembuatan Robot lengan yang diterapkan pada industri ?	100	Sangat Efektif
	aktivitas Media Interaktif Ispring Android ini menarik dan mudah untuk dilakukan?	95	Sangat Efektif
	menambah motivasi dalam kegiatan belajar mengajar?	100	Sangat Efektif

No.	Komponen yang Dinilai	Rata-rata (%)	Kategori
	membantu untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran?	100	Sangat efektif
	<b>Rata-rata Komponen Isi</b>	<b>99</b>	<b>Sangat Efektif</b>
	<b>Rata-rata Keseluruhan</b>	<b>94</b>	<b>Sangat Efektif</b>

Berdasarkan Tabel 5 rata-rata keseluruhan komponen sebesar 94% dengan kategori efektif. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan Media Interaktif Ispring Android memperoleh respon positif dari peserta didik.

### Pembahasan

Pengembangan Media Interaktif Ispring Android dilakukan dengan Power Point dengan berbantuan Ispring sebagai pengubah format Power Point menjadi HTML. Media Pembelajaran Ispring dikembangkan dalam bentuk HTML yang diubah dan dikemas dalam bentuk Aplikasi Android (APK). Format HTML yang dihasilkan Oleh Software Ispring diubah menjadi APK menggunakan Software Website to APK builder Pro. APK yang telah dibuat dapat digunakan oleh peserta didik secara langsung karena memudahkan dalam pendistribusian media e-learning . Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa Kelebihan Ispring antara lain untuk menyisipkan berbagai media flash,gambar,video dan lain sebagainya serta pengembangannya digunakan untuk mendukung media e-learning (Hernawati, 2010). Aplikasi Media pembelajaran ispring android yang bertemakan pengembangan robot lengan dapat dibuka secara offline yang dapat memudahkan peserta didik untuk belajar dirumah baik secara simulasi maupun praktik langsung.

### 1. Validitas Pengembangan Media Interaktif Ispring Android

Sesuai dengan yang tersaji pada Tabel 1 keseluruhan komponen validitasnya sebesar 98,37% dengan kategori sangat valid. Maka dapat dikatakan Pengembangan Media Interaktif Ispring Android telah sesuai dengan isi, konstruk,

dan syarat media pembelajaran dengan baik. Pengembangan Media Interaktif Ispring Android dapat dikatakan valid apabila sesuai dengan isi dan konstruksinya antara lain Media pembelajaran merupakan perantara penyampaian pesan dari pengirim kepada penerima pesan sehingga dapat meningkatkan perasaan dan perhatian peserta didik di dalam pembelajaran (Sadiman, 2014:7)).

Komponen isi validitasnya sebesar 100% sehingga dapat dikategorikan sangat valid (Riduwan, 2013). Hal ini mengindikasikan bahwa Media Interaktif Ispring Android telah sesuai dengan kebenaran konsep yang sudah pasti, sesuai dengan perkembangan kurikulum 2013.

Komponen penyajian validitasnya sebesar 98,15% dan dikategorikan sangat valid (Riduwan, 2013). Kualitas penggunaan Media Interaktif Ispring Android serta kualitas gambar dan video memperoleh skor maksimal. Karakteristik media pembelajaran audio visual kombinasi yang penyampaian informasinya memanfaatkan indera penglihatan dan pendengaran, sehingga media ini dapat dilihat sekaligus di dengar oleh penerima informasi (Sahid, 2007).

Komponen kebahasaan validitasnya sebesar 96,97% dan dapat dikategorikan sangat valid (Riduwan, 2013). Bahasa yang tertuang dalam Pengembangan Media Interaktif Ispring Android, penggunaan istilah dalam Pengembangan Media Interaktif Ispring Android serta ketepatan identitas dan sumber informasi memperoleh skor maksimal. Hal ini berarti bahasa yang tertuang pada Pengembangan Media Interaktif Ispring Android merupakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami serta Pengembangan Media Interaktif Ispring Android yang dikembangkan telah menggunakan istilah yang tepat dan telah mencantumkan sumber informasi dengan baik. Struktur bahasa dalam Pengembangan Media Interaktif Ispring Android memperoleh skor tidak maksimal sebab terdapat susunan kalimat yang tidak sesuai dengan aturan PUEBI.

## **2. Kepraktisan Pengembangan Media Interaktif Ispring Android**

Sesuai dengan Tabel 3 terdapat skor rata-rata persentase Media Interaktif Ispring Android. Perolehan rata-rata keterlaksanaan Media Interaktif Ispring Android yaitu sebesar 95,83% dikarenakan terdapat beberapa aktivitas yang tidak dilaksanakan oleh semua peserta didik diantaranya adalah Menyimpulkan hasil yang diperoleh dari praktikum dengan mengumpulkan via video. Hal tersebut disebabkan peserta didik tidak pernah melakukan pengumpulan tugas dalam bentuk video yang dikimkan Via google drive dan serta membutuhkan waktu cukup banyak untuk mengedit video dikarenakan waktu terpakai banyak untuk melaksanakan Proses yang lain. Selain itu peserta didik tersebut kurang termotivasi dengan pembelajaran yang berbeda dari yang biasa didapatkan.

Penggunaan Media Interaktif Ispring membantu peserta didik mendapatkan kemudahan dalam mengelola informasi dengan begitu dapat menambah motivasi peserta didik. Sejalan dengan pendapat bahwa sistem pembelajaran yang baik akan membangun motivasi dan meningkatkan prestasi belajar peserta didik (Ndapaloka dkk, 2016). Selain itu guru juga berperan sebagai motivator bagi peserta didik agar dapat termotivasi pada saat proses pembelajaran (Fitriasari & Yuliani, 2021).

## **3. Keefektifan Media Interaktif Ispring Android**

Keefektifan Media Interaktif Ispring dapat diketahui melalui pengadaaan pretest dan posttest pada saat uji coba terbatas . Pretest dilakukan untuk mengetahui pengetahuan peserta didik sebelum dilakukan pembelajaran (Fatwa dkk, 2018). Berdasarkan pada Tabel 4 rata-rata nilai peserta didik pada pretest adalah 51 dengan ketuntasan sebesar 10%. Penyebab rendahnya persentase ketuntasan peserta didik pada pretest dikarenakan peserta didik belum mempunyai pengetahuan awal yang cukup pada materi Merencanakan dan Membuat Program Aplikasi Sederhana dengan Mikrokontroler sehingga masih terdapat kesalahan konsep pada materi tersebut. Sejalan dengan pernyataan bahwa salah satu kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik merupakan kesalahan konsep (Surosos, 2016).

Posttest dilakukan setelah melakukan pembelajaran menggunakan Media Interaktif Ispring Android. Sesuai dengan pernyataan bahwa posttest dapat dilakukan saat peserta didik telah melakukan pembelajaran (Sari dkk, 2017). Rata-rata nilai posttest adalah 86 dengan ketuntasan sebesar 100% dan rata-rata N-Gain sebesar 0,68 dengan kategori sedang. Keefektifan Media Interaktif Ispring Android juga diukur dari hasil respon peserta didik. Respon peserta didik tertuang dalam Tabel 5.

Keefektifan dapat diketahui melalui analisis hasil angket respon peserta didik terhadap penggunaan, tampilan, bahasa, dan materi dari bahan ajar yang dikembangkan (Kurniasih dan Rahayu, 2017). Berdasarkan Tabel 5 rata-rata keseluruhan komponen sebesar 94% dengan kategori efektif. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan Media Interaktif Ispring Android memperoleh respon positif dari peserta didik.

Pembelajaran dengan Media Interaktif Ispring Android mampu memberikan motivasi peserta didik dalam proses belajar. Hal tersebut dikarenakan Media Interaktif Ispring Android dapat memberikan pengetahuan baru melalui praktek pembuatan robot lengan yang diterapkan pada industri. Pengembangan Media Interaktif Ispring Android dapat memvisualisasikan bahan ajar pada media yang dirancang untuk membantu peserta didik memahami objek dan materi yang disajikan pada media lebih cepat.

Berdasarkan hasil validitas media dan respon peserta didik, maka penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis android ispring dalam proses pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Konsisten dengan pendapat (Djamas dkk., 2018) peserta didik cenderung kesulitan dalam memahami materi pembelajaran tanpa adanya bantuan media sebagai alat bantu. Selain itu, (Gunawardhana & Palaniappan, 2016) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran meningkatkan kualitas pendidikan dan membantu peserta didik lebih cepat memahami materi pembelajaran yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa menggunakan bahan ajar yang sesuai dapat meningkatkan kemampuan untuk memberikan

solusi sebagai bentuk penyelesaian masalah (Huang et al., 2020).

## PENUTUP

### a. Simpulan

Berdasarkan hasil analisa dari pengembangan media interaktif Ispring Android maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. media interaktif Ispring Android yang dihasilkan dalam penelitian dinyatakan sangat valid dengan validitas sebesar 98,37%, sangat praktis dengan perolehan kepraktisan sebesar 97,15%, dan sangat efektif ditinjau dari ketuntasan hasil belajar 100%, serta respon peserta didik memperoleh 94%.

### b. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengembangkan sebuah media pembelajaran. Dengan demikian peneliti memiliki saran atau masukan sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan sebuah media pembelajaran sebagai berikut.

- 1.) Hasil dari Pengembangan Media interaktif Ispring dapat digunakan sebagai media perantara yang diharapkan dapat Efektif dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik
- 2) diadakannya penelitian penerapan pada peserta didik sehingga tidak terbatas pada 20 peserta didik saja. Dengan demikian dapat memperoleh data yang tidak terbatas dan dapat menguatkan bahwa Media interaktif Ispring yang telah dikembangkan benar-benar dapat dipergunakan serta dapat diperbanyak untuk kegiatan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ary Nur Wahyuningsih. (2012). Journal Of Innovative Science Education. *Journal Of Innovative Science Education*, 1(1), 1–9.
- Awaludin, A., Smk, B., Prambanan, M., Id, A. C., & Munadi, S. (2014). *Pengaruh Pengalaman Praktik, Prestasi Belajar Dasar Kejuruan Dan Dukungan Orang Tua Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Smk The Influence Of Practical Experience, Basic Vocational Learning Achievement And Parent's Support Aspects Towards Work*

- Readiness Of The S* (Vol. 4, Issue 2).
- Djamas, D., Tinedi, V., & Yohandri. (2018). Development Of Interactive Multimedia Learning Materials For Improving Critical Thinking Skills. *International Journal Of Information And Communication Technology Education*, 14(4), 66–84. <https://doi.org/10.4018/Ijicte.2018100105>
- Dr.Sukiman, M. P. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran. In *Pedagogia* (Vol. 1, Issue 2).
- Fatwa, M. W., Harjono, A., & Jamaluddin, J. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Dan Penguasaan Konsep Sains Ditinjau Dari Pengetahuan Awal Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1), 121–130. <https://doi.org/10.29303/Jpft.V4i1.572>
- Fitriasari, D. N. M., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik-Elektronik (E-Lkpd) Berbasis Guided Discovery Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Pada Materi Fotosintesis Kelas Xii Sma. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (Bioedu)*, 10(3), 510–522. <https://doi.org/10.26740/Bioedu.V10n3.P510-522>
- Gunawardhana, L. . P. D., & Palaniappan, P. S. (2016). Using Multimedia As An Education Tool. *9th Annual International Conference On Computer Games Multimedia & Allied Technologies (Cgat 2016) Using, April 2013*, 98–101. <https://doi.org/10.5176/2251-1679>
- Hamimi, L., Ikhsan, M., & Abidin, Z. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pembuktian Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Geometri Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(1), 16–26. <https://doi.org/10.24815/Jdm.V5i1.10124>
- Hernawati, K. (2010). Modul Pelatihan Ispring Presenter. *Teknologi Pendidikan*, 05(01), 18.
- Kemdikbud Ri. (2016). Permendikbud No. 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah. *Kemendikbud*, 3(2), 13–22.
- Kemendikbud. (2017). Panduan Gerakan Literasi Nasional. *Panduan Gerakan Literasi Nasional*, 50.
- Munir. (2012). Multimedia Konsep Dan Aplikasi Dalam Pendidikan. In *Alfabeta* (Vol. 58, Issue 12).
- Nahrowi, D., Aribowo, D., Hamid, A., Vokasional, P., Elektro, T., Keguruan, F., Pendidikan, I., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2020). Pengembangan Trainer Kit Mikrokontroler Atmega16 Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(2).
- Ndapaloka, V., Hardyanto, W., & Prihatin, T. (2016). Pengaruh Supervisi Akademik Pengawas Dan Kepemimpinan Kepala Sekolah Melalui Motivasi Berprestasi Sebagai Mediasi Terhadap Kinerja Guru Smk Negeri Kabupaten Ende. *Educational Management*, 5(1), 42–54.
- Ramadhani, D., Fatmawati, E., & Oktarika, D. (2019). Pelatihan Pembuatan Media Evaluasi Dengan Menggunakan Ispring Di Sma Wisuda Kota Pontianak. *Gervasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.31571/Gervasi.V3i1.1194>
- Sahid. (2007). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Ict. *Pendidikan Matematika Fmipa Uny*, 1–16.
- Sari, N., Annur, S., & Mahardika, A. I. (2017). Pengembangan Lks Pembelajaran Fisika Dengan Menggunakan Model Clis (Children Learning In Science) Di Smp 1 Muhammadiyah Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 159. <https://doi.org/10.20527/Bipf.V5i2.2872>
- Smith, B. P. (2010). Instructional Strategies In Family And Consumer Sciences: Implementing The Contextual Teaching And Learning Pedagogical Model. *Journal Of Family & Consumer Sciences Education*, 28(1), 23–38.
- Surosos, S. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal-Soal Fisika Termodinamika Pada Siswa Sma Negeri 1 Magetan. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 4(1), 8. <https://doi.org/10.25273/Jems.V4i1.200>
- Sudjana, N & Rivai, Ahmad. 2011. Media Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algensindo. Retnawati, H., Apino, E.K., Djidu, H., & Anazifa, R. D. (2018). *Pengantar Analisis Meta*. Yogyakarta: Parama Publishing.