

***DEVELOPMENT OF LEARNING MEDIA  
ANDROID-BASED PHYSICS LABORATORY TO IMPROVE LEARNING'S  
COMPETENCE ON BLACK BODY RADIATION***

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
ANDROID - BASED PHYSICS LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN  
KOMPETENSI PESERTA DIDIK MATERI RADIASI BENDA HITAM**

**S U B K A N**

MAN 2 Mojokerto - Provinsi Jawa Timur

(E-mail: subkannayla706@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.52048/inovasi.v16i1.265>

***ABSTRACT***

*The development of learning media with the android based physics laboratory aims to overcome learning difficulties and increase students' competence in black body radiation material. The method used in this research is R&D development research (Research and Development). The learning design used is the ADDIE development model, which is a development model consisting of five stages which include analysis, design, development, implementation, and evaluation with the resulting product in the form of media. learning android based physics laboratory. The results of the questionnaire obtained that 99% of the student responses showed a positive response, meaning that the development of learning media based on android physics laboratory is very effective for learning black body radiation. The mean value of the pre-test was 49.67 to 80.64 in the post-test. Meanwhile, the distribution of skill scores is in the range between 80 and 90. The android based physics laboratory learning media is effective in overcoming learning difficulties and can improve students' competence, both knowledge competence and black body radiation material skill competence.*

***Keywords:*** Learning Design, Competence, Media Development.

**ABSTRAK**

Pengembangan media pembelajaran dengan *android based physics laboratory* bertujuan untuk mengatasi kesulitan belajar dan meningkatkan kompetensi peserta didik pada materi radiasi benda hitam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*). Desain pembelajaran yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yang meliputi analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) dengan produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran *android based physics laboratory*. Hasil angket diperoleh sebanyak 99% respon peserta didik menunjukkan respon positif artinya pengembangan media pembelajaran *android based physics laboratory* sangat efektif digunakan untuk pembelajaran radiasi benda hitam. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 49,67 menjadi 80,64 pada *post-test*., sedangkan sebaran nilai keterampilan berada pada rentang antara 80 sampai 90. Media pembelajaran *android based physics laboratory* efektif mengatasi kesulitan belajar dan dapat meningkatkan kompetensi peserta didik baik kompetensi pengetahuan maupun kompetensi keterampilan materi radiasi benda hitam.

**Kata kunci:** Desain Pembelajaran, Kompetensi, Pengembangan Media.

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pembelajaran fisika umumnya terdiri dari banyak konsep dan prinsip yang sangat abstrak. Sebagian besar siswa merasa kesulitan untuk belajar karena fisika merupakan mata pelajaran yang membutuhkan kemampuan intelektual yang relatif tinggi (Prisuna, 2020). Kesulitan yang banyak dihadapi oleh sebagian besar peserta didik adalah dalam menginterpretasi berbagai konsep dan prinsip fisika. Peserta didik dituntut harus mampu menginterpretasi pengetahuan fisika tersebut secara tepat dan tidak samar-samar atau tidak mendua arti. Salah satu materi fisika yang menuntut peserta didik dapat menginterpretasikan berbagai konsep dan prinsip adalah materi radiasi benda hitam. Konsep radiasi benda hitam mengharuskan peserta didik dapat memahami dualisme sifat dari cahaya yaitu cahaya sebagai gelombang dan cahaya sebagai partikel. Indikator-indikator ini yang membutuhkan pengetahuan konsep fisika yang tepat dan tidak samar (tidak mendua arti).

Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep fisika jelas merupakan prasyarat penting bagi penggunaan konsep-konsep untuk membuat inferensi-inferensi yang lebih kompleks atau untuk pemecahan soal fisika yang berkaitan dengan konsep-konsep tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan di MAN 2 Mojokerto, pada umumnya hasil belajar peserta didik mata pelajaran fisika materi radiasi benda hitam masih perlu ditingkatkan, hal ini ditunjukkan dengan 49,67 % dari 31 peserta didik belum mencapai nilai KKM. Kenyataan ini mengharuskan bagi guru agar dapat berinovasi dalam pembelajaran sehingga peserta didik mampu memahami dan menginterpretasikan konsep dan prinsip pada pembelajaran fisika.

Inovasi guru dalam pembelajaran akan sangat membantu peserta didik dalam memahami berbagai konsep dan prinsip. Santoso & Winarti (2019) mengatakan bahwa perlu suatu pendekatan, strategi, dan metode yang selaras dengan kebutuhan pencapaian tujuan dan potensi peserta didik. Menurut Adnyana (2020), bahwa guru sebagai agen pembelajaran memiliki

peranan yang sangat penting dalam pengembangan sistem pendidikan nasional. Guru cerdas akan melahirkan peserta didik yang cerdas dan guru berprestasi akan melahirkan peserta didik yang berprestasi. Keahlian guru dalam proses pembelajaran merupakan tolak ukur keberhasilan pembangunan pendidikan nasional.

Dalam pembelajaran, alat atau media pembelajaran jelas diperlukan, sebab alat/media pembelajaran ini memiliki peranan yang besar dan berpengaruh terhadap pencapaian tujuan pendidikan yang diinginkan. Kegunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar antara lain: memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbal (berupa kata-kata tertulis atau lisan), mempersempit batas ruang, waktu dan daya indera, misalnya : objek yang terlalu besar dapat diganti dengan: Realitas, gambar, film gambar diam, film atau model, benda kecil menggunakan mikro proyektor, gambar diam, film atau gambar. Gerak yang terlalu lambat atau cepat, bisa dibantu dengan spesifikasi *timelapse* (selang waktu) atau *high-speed* (kecepatan tinggi) fotografi. Kejadian atau peristiwa dimasa lalu bisa ditampilkan melalui rekaman film, video, film gambar diam, atau foto. Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, atau foto. Objek yang terlalu kompleks dapat direpresentasikan dengan model, diagram, atau program animasi komputer. Konsep yang terlalu luas dapat divisualisasikan dalam bentuk film, foto, dan sebagainya. Media pembelajaran yang tepat dan beragam dapat mengatasi sikap pasif (tidak aktif) peserta didik (Wibawanto, 2017).

Menurut Annuru *et al.* (2019), media pembelajaran dapat meningkatkan proses belajar siswa/peserta didik dalam pendidikan, yang pada gilirannya harus meningkatkan hasil belajar yang mereka capai. Media pembelajaran yang berbeda tidak digunakan pada waktu yang bersamaan dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, perlu memilih dan memilah media yang tepat. Kriteria yang harus diperhatikan guru atau pendidik dalam memilih media pembelajaran antara lain ketepatan media dengan tujuan pembelajaran, dukungan isi bahan pelajaran, kemudahan pengadaan media, dan media tersebut digunakan,

waktu yang tersedia, serta tergantung pada kemampuan berpikir peserta didik (Azzahra, 2017).

Radiasi benda hitam merupakan salah satu materi dalam pelajaran fisika yang sangat banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi pada kenyataannya peserta didik masih kesulitan dalam memahami dan memecahkan permasalahan yang timbul. Oleh karena itu, perlu adanya upaya peningkatan kompetensi peserta didik melalui pembelajaran yang melibatkan peserta didik dengan media pembelajaran yang inovatif dan metode pembelajaran yang tepat serta sesuai dengan konsep-konsep mata pelajaran yang akan disampaikan. Metode atau desain pembelajaran, harus disesuaikan dengan pelajaran yang akan disampaikan guru. Menurut Lai & Lehman (2016), menyebutkan bahwa "Instruction design is an iterative process of planning goals, selecting teaching strategies, selecting media, selecting or creating materials, and evaluating". (Desain pembelajaran adalah proses berulang dari perencanaan tujuan, pemilihan strategi pengajaran, pemilihan media dan pemilihan atau pembuatan bahan/materi, dan evaluasi).

Pembelajaran fisika melalui pengembangan media pembelajaran dengan *android based physics laboratory* diharapkan dapat meningkatkan kompetensi peserta didik pada materi radiasi benda hitam. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Yunita & Ilyas (2019), menyebutkan bahwa penggunaan media/ Alat peraga dapat digunakan untuk membantu pembelajaran yang menunjukkan fenomena atau konsep yang abstrak dan sulit dipahami, sehingga dapat menerangkan konsep, fakta, prinsip dan, prosedur tertentu agar tampak lebih jelas. Artinya, peserta didik lebih mudah dapat menerima pembelajaran yang dilakukan oleh guru.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini memilih judul "Pengembangan Media Pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik Materi Radiasi Benda Hitam".

## B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- Bagaimana pengembangan media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* dapat mengatasi kesulitan belajar peserta didik materi radiasi benda hitam ?
- Bagaimana pengembangan media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* dalam meningkatkan kompetensi peserta didik materi radiasi benda hitam ?

## C. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui pengembangan media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* dalam mengatasi kesulitan belajar peserta didik materi radiasi benda hitam
- Untuk mengetahui pengembangan media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* dalam meningkatkan kompetensi peserta didik materi radiasi benda hitam

## D. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- Bagi peserta didik untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika materi radiasi benda hitam dengan media *Android Based Physics Laboratory*.
- Bagi guru dapat memberikan tambahan pengayaan cara mengajar dengan bantuan media *Android Based Physics Laboratory*.
- Bagi lembaga dapat dijadikan sebagai bahan masukan informasi tentang salah satu alternatif cara pembelajaran fisika pada siswa dengan media *Android Based Physics Laboratory*.

## KAJIAN TEORI

### A. Media Pembelajaran

Media adalah sarana komunikasi seperti surat kabar, majalah, radio, televisi, film, poster dan spanduk. Pembelajaran adalah suatu proses, cara bagi manusia dan makhluk untuk belajar. Belajar adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu, berubah tingka laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman (Setiawan, 2012).

Menurut Suratmi (2021), bahwa media adalah perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*). Subkan (2020), menyatakan bahwa pembelajaran adalah

proses sadar memanipulasi lingkungan seseorang sehingga mereka dapat belajar untuk melakukan atau menunjukkan perilaku tertentu.

Menurut Subkan (2020), bahwa media pembelajaran dapat dibagi menjadi tiga :

1. Media auditori yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan berbahasa, seperti radio, tape recorder.
2. Media visual adalah media yang hanya mengandalkan penglihatan karena hanya menampilkan gambar diam seperti bingkai foto, foto, dan lukisan.
3. Media audiovisual adalah media yang mengandung unsur suara dan visual. Jenis media ini memiliki fitur yang lebih baik.

Beberapa definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat pembelajaran yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran.

### **B. Android Base Physics Laboratory (Laboratorium Fisika berbasis Android)**

Android merupakan Sistem operasi yang dibuat untuk telepon seluler berbasis *Linux*. *Android* merupakan penyedia layanan terbuka untuk para pengembang dapat membuat aplikasinya sendiri yang dapat diakses oleh berbagai perangkat (Latifah, 2019).

Menurut Mirdayanti (2017) bahwa laboratorium adalah tempat dimana dilakukan kegiatan kerja untuk menciptakan sesuatu. Berdasarkan definisi tersebut laboratorium dapat dikatakan sebagai tempat yang digunakan untuk melakukan percobaan maupun pelatihan yang berhubungan dengan ilmu fisika, biologi dan kimia atau bidang ilmu lainnya secara umum. Laboratorium dalam pembelajaran fisika memegang peranan penting, seperti sebagai sarana untuk mengembangkan kreativitas dan ketrampilan berpikir melalui proses pemecahan masalah sehingga peserta didik dapat menemukan konsep secara mandiri (Gunawan et al., 2015). Kegiatan di laboratorium atau praktikum merupakan kegiatan yang sangat penting dalam mata pelajaran sains,

terutama pada bidang studi fisika. Namun sejauh ini belum dijelaskan bagaimana caranya agar praktikum tersebut dapat melatih peserta didik yang kreatif dan memiliki keterampilan proses (Henlenti et al., 2014).

Berdasarkan definisi di atas, menurut Latifah (2019), bahwa kegiatan pembelajaran di laboratorium dapat disimulasikan melalui aplikasi virtual lab yang dibuat di komputer. Ada dua konsep utama dalam pengembangan laboratorium virtual, yaitu : [1] Laboratorium nyata dapat disimulasikan melalui aplikasi komputer, [2] kegiatan praktikum di Laboratorium dapat dioperasikan dengan aplikasi komputer.

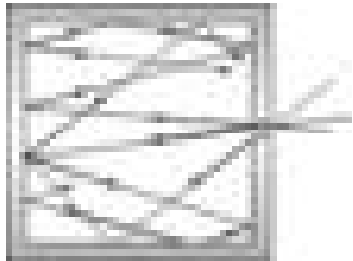
Keunggulan menggunakan media lab / virtual lab, diantaranya yaitu: [1] tersedia kapan saja dan dimana saja, [2] memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksperimen terutama dalam menghadapi kendala waktu, kompleksitas eksperimen dan risiko kecelakaan, [3] meningkatkan semangat belajar peserta didik melalui interaktivitas, [4] meningkatkan ketrampilan komputer atau IT, [5] koneksi dan integrasi teori yang didapat di kelas, [6] peningkatan efektivitas biaya terutama eksperimen dengan tingkat kesalahan yang tinggi, [7] memberikan umpan balik (Asih, 2016).

Menurut Mirdayanti (2017) bahwa melakukan praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual meningkatkan kenyamanan kepada peserta didik selama praktikum berlangsung sehingga membuat materi lebih mudah dipahami peserta didik dan memberi kesan lebih dalam saat pembelajaran. Pembelajaran melalui laboratorium virtual dapat meningkatkan kemampuan peserta didik terhadap konsep yang diajarkan.

### **C. Benda Hitam**

Menurut Adistiana (2018) bahwa benda hitam adalah istilah untuk suatu benda yang menyerap semua radiasi panas yang diterimanya dengan tidak memantulkannya dan membiarkannya lewat atau memancarkan. Energi yang diserap dipanaskan dan memancarkan radiasi. Radiasi ini biasa disebut dengan radiasi benda hitam.

Benda hitam ideal dianalogikan sebagai rongga hitam dengan lubang kecil. Saat cahaya melewati lubang dan memasuki rongga, berkas cahaya akan dipantulkan berkali-kali di dalam rongga dan tidak dapat keluar dari lubang lagi. Dinding-dinding yang berwarna hitam menyerap cahaya. Benda hitam menyerap cahaya pada suhu dibawah suhu lingkungan dan memancarkan cahaya pada suhu di atas suhu lingkungan.



Gambar 1. Benda Hitam (Subkan, 2019:214)

Nilai penyerapan (absorption) dan emisivitas (emissivity) suatu benda hitam adalah 1 ( $e = 1$ ). Ini berarti bahwa benda hitam menyerap semua energi yang diterimanya dan tidak ada energi yang keluar. Berbeda halnya dengan benda putih yang memiliki nilai emisivitas sama dengan nol ( $e=0$ ). Ini berarti benda putih memantulkan semua energi radiasi.

Menurut Subkan (2019) bahwa Ketika kalor radiasi matahari memasuki lubang di dalam kotak, kalor radiasi berulang kali dipantulkan dari dinding kotak dan setelah pemantulan hampir dapat dikatakan tidak ada lagi kalor radiasi yang tersisa (semua kalor radiasi telah diserap di dalam kotak). Dengan kata lain, fungsi lubang adalah menyerap semua radiasi kalor yang datang padanya. Akhirnya lubang ditampilkan dalam warna hitam. Lebih lanjut, Subkan mengutip pernyataan Stefan-Boltzman tentang hubungan daya yang dipancarkan oleh benda hitam tiap satuan waktu:

"Energi yang dipancarkan oleh suatu permukaan hitam dalam bentuk radiasi kalor tiap satuan waktu ( $Q/t$ ) sebanding dengan luas permukaan ( $A$ ) dan pangkat empat suhu mutlak permukaan itu ( $T^4$ )".

Secara matematis dapat ditulis:

$$P = \frac{Q}{t} = e \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4$$

Dengan :

$P$  = daya kalor radiasi yang dipancarkan benda atau laju energi kalor radiasi (Watt)

$e$  = emisivitas benda

$\sigma$  = Stefan - Boltzman ( $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$ )

$A$  = luas penampang ( $\text{m}^2$ )

$T$  = suhu mutlak (K)

Emisivitas benda menyatakan kemampuan benda untuk memancarkan energi (gelombang elektromagnetik). Semakin besar emisivitas benda, semakin mudah benda tersebut memancarkan energi. Nilai emisivitas terletak diantara 0 dan 1 ( $0 < e < 1$ ) serta bergantung pada jenis bahan dan kondisi permukaan benda. Adapun daya radiasi kalor yang dipancarkan tiap satuan luas permukaan benda adalah:



Dengan :

$I$  = intensitas radiasi kalor ( $\text{watt/m}^2$ )

Peristiwa radiasi benda hitam menjadi dasar munculnya teori, konsep atau hukum dalam keilmuan fisika secara makroskopis, diantaranya:

**1] Hukum Pergeseran Wien**

Wilhelm Wien, seorang Fisikawan Jerman menemukan hubungan empiris antara panjang gelombang yang dipancarkan pada intensitas maksimum dengan suhu mutlak ( $T$ ), yaitu dengan mengamati Perubahan warna pada benda yang dipanaskan. Perubahan ini menunjukkan bahwa intensitas maksimum pancaran radiasi panas terjadi pada panjang gelombang yang berbeda. Wien menyatakan hubungan antara Panjang gelombang dengan suhu mutlak sebagai berikut:

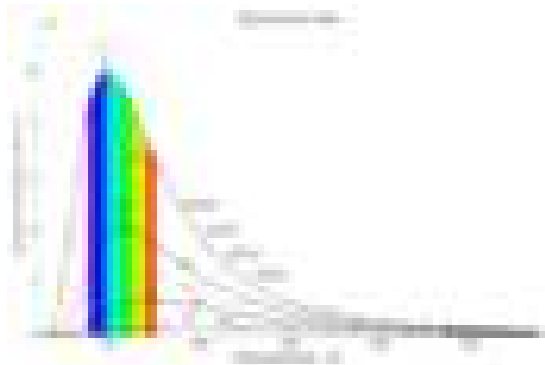
$$\lambda_{max} T = C$$

Dengan :

$T$  = Suhu mutlak benda hitam (K)

$C$  = Tetapan pergeseran Wien ( $2,90 \times 10^{-3} \text{ mK}$ )

$\lambda_{max} T = C$   
 ΘΩΕΡΤΨΥΙΟΠ{}|  
 ΑΣΔΦΓΗΘΚΛ:□  
 ΖΞΧςΒΝΜ<>?  
 θωερτυψιοπ[] ∴  
 ασδφγηθκλ;□  
 ζξχσβνμ,./



Gambar 2. Distribusi Intensitas radiasi terhadap Panjang gelombang (Unknown, 2013)

Tampak bahwa total energi kalor radiasi meningkat dengan cepat seiring meningkatnya suhu (energi kalor radiasi sebanding dengan  $T^4$ ).

## 2] Teori Plank

Pada tahun 1900 Planck melaporkan penemuan yang menjelaskan bentuk spektral radiasi benda hitam untuk semua panjang gelombang dan suhu. Plank kemudian memberikan dasar teoritis untuk formula yang memenuhi semua data eksperimen dengan membuat asumsi baru dan radikal (tidak dikenal pada saat itu) tentang sifat dasar dari getaran molekuler di dinding-dinding rongga benda hitam sebagai berikut :

1. Getaran molekul-molekul yang memancarkan radiasi hanya dapat memiliki satuan-satuan diskret dari energi  $E_n$  yang diberikan oleh :

$$E_n = nhf$$

Dengan :

$n$  = Bilangan asli (1,2,3,...) yang disebut bilangan kuantum

$f$  = Frekuensi getaran molekul-molekul

$h$  = tetapan Plank ( $6,626 \times 10^{-34}$  Js)

Energi dari molekul-molekul dikatakan **terkuantisasi** dan energi yang diperkenankan disebut **tingkat energi**.

2. Molekul-molekul memancarkan atau menyerap energi dalam satuan diskret dari energi cahaya disebut **kuantum** (atau sekarang disebut **foton**). Molekul-molekul melakukan ini dengan "melompat" dari satu tingkat energi ke tingkat energi lainnya. Bila bilangan kuantum  $n$  berubah

dengan satu satuan, jumlah energi yang dipancarkan atau diserap oleh molekul-molekul sama dengan  $hf$ . Jadi, energi sebuah foton karena beda energi antara dua tingkat energi yang berdekatan, diberikan oleh persamaan :

$$E = hf$$

Molekul akan memancarkan atau menyerap energi hanya ketika molekul mengubah tingkat energinya. Jika molekul tetap tinggal dalam satu tingkat energi tertentu, maka tidak ada energi yang diserap atau dipancarkan molekul.

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*). Menurut Fitriyani (2019) metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran *android based physics laboratory*.

### B. Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Tempat penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 2 Mojokerto. Hal ini dilakukan untuk memudahkan bagi guru/peneliti dalam pengambilan data, dimana guru/peneliti bertugas berada di MAN 2 Mojokerto sehingga hasil dari penelitian tersebut bisa menjadi masukan sekaligus acuan bagi guru/mata pelajaran yang sama atau serumpun untuk pengembangan dalam pembelajaran.

### C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

#### 1. Angket

Angket terdiri dari dua macam: 1] angket validator yang diberikan kepada guru mapel serumpun. Hal ini dilakukan untuk mengetahui media yang diterapkan memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, 2] angket yang diberikan kepada peserta didik. Hal ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru/peneliti dengan

media berbasis *android based physics laboratory*.

2. Kuesioner berupa *pre-test* dan *post-test*.

Tes ini dilakukan di awal dan di akhir pembelajaran untuk mengetahui apakah hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan sesuai dengan yang diharapkan oleh guru/peneliti. Skor yang diperoleh setiap peserta didik digunakan untuk menilai ketuntasan dan mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dalam mencapai indikator pembelajaran. Peningkatan yang diharapkan ini merupakan indikator adanya peningkatan kompetensi pengetahuan yang dimiliki peserta didik.

3. Instrumen penilaian kompetensi keterampilan

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kompetensi keterampilan peserta didik saat melaksanakan kegiatan pembelajaran berupa praktik, proyek dan portofolio.

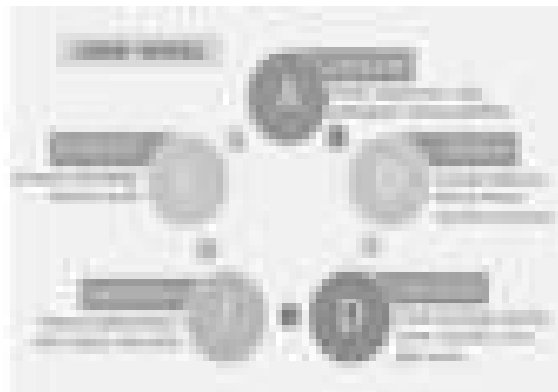
#### D. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap. *Pertama*, data yang diperoleh melalui angket validator (guru mapel atau serumpun) digunakan sebagai acuan bahwa media berbasis *android based physics laboratory* memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas.

Sedangkan angket yang diperoleh dari respon peserta didik digunakan untuk mengetahui sejauh mana efektifitas pembelajaran menggunakan media berbasis *android based physics laboratory* sehingga dapat mengatasi kesulitan belajar peserta didik. *Kedua*, data *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dengan media berbasis *android based physics laboratory*. Pada tahap ini, dilakukan uji T-Test Paired Two Sample Mean yaitu untuk melihat perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran dengan media berbasis *android based physics laboratory*. Hal ini dilakukan setelah memenuhi kriteria parametrik uji normalitas dan homogenitas (Hidayat, 2020). *Ketiga*, data penilaian keterampilan digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada kompetensi keterampilan.

#### E. Desain Penelitian

Desain pembelajaran pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yang meliputi analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Pemilihan model ADDIE tidak lain disebabkan model ini dalam mengembangkan strategi dan metode pembelajaran melalui tahapan-tahapan sehingga ada produk sebagai sarana untuk mengatasi kesulitan belajar dan meningkatkan kompetensi dari peserta didik. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 untuk merancang sistem pembelajaran (Fitriyani, 2019). Model ini digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti strategi dan metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Model ADDIE dapat menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan atau pembelajaran yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri dengan beberapa tahapan.



Gambar 3. Skema model ADDIE (Grafispaten, 2016)

Skema desain sistem pembelajaran model ADDIE sebagai berikut:

Tabel 1. Konsep dan prosedur desain pembelajaran model ADDIE

	Konsep	Prosedur Umum
ANALYZE	Identifikasi penyebab masalah belajar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validasi masalah pembelajaran</li> <li>2. Menentukan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Mengkonfirmasi sasaran peserta didik.</li> <li>4. Mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan</li> <li>5. Menentukan pendanaan</li> <li>6. Membuat rencana pengelolaan pembelajaran</li> </ol>
DESIGN	Konfirmasi hasil/prestasi yang diinginkan (tujuan pembelajaran) dan menentukan metode/ strategi yang tepat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inventaris tugas</li> <li>2. Menetapkan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Menguji metode / strategi pembelajaran</li> </ol>
DEVELOPMENT	Pengembangan dan validasi sumber belajar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat konten</li> <li>2. Pilih atau kembangkan media pendukung</li> <li>3. Membuat panduan untuk siswa</li> <li>4. Membuat panduan untuk guru</li> <li>5. Melakukan uji percobaan</li> </ol>
IMPLEMENTATION	Penyiapan lingkungan belajar dan pelaksanaan pembelajaran dengan keterlibatan siswa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyiapkan guru</li> <li>2. Menyiapkan siswa</li> </ol>
EVALUATION	Menilai kualitas produk dan proses pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan kriteria penilaian</li> <li>2. Memilih alat evaluasi/ penilaian</li> <li>3. Melakukan evaluasi/ penilaian</li> </ol>

Tahapan pengembangan desain pembelajaran model ADDIE sebagai berikut:



Gambar 4. Rancangan Media

## F. Rancangan Physics Laboratory

### 1. Rancangan Media



Gambar 5. Media Analog (Alat peraga pribadi/ peneliti)

### 2. Media Analog dan alat – bahan

- Bentuk Media Analog
- Alat – Bahan
  - Kayu palet/jati belanda ukuran 27 cm x 18 cm x 1 cm (p x l x t)
  - Kayu palet/jati belanda ukuran 25 cm x 8cm x 1 cm (p x l x t)
  - Selang air transparan 1 m
  - Dua botol berwarna putih dan hitam (cat hitam)
  - Siku kecil
  - Penutup botol dari sandal bekas

### 3. Prosedur Penggunaan Media Analog

- Meletakkan media analog di bawah panas matahari dengan waktu 5 menit, 10 menit, 15 menit dan seterusnya.
- Mengamati perubahan tinggi zat cair atau fluida dalam selang transparan
- Mencatat hasil pengamatan



4. Pengembangan Media *Android Based Physics Laboratory* (Link Media: [https://www.mediafire.com/file/gt858j8kc8kuqd1/ANDROID\\_BASED\\_PHYSICS\\_LABORATORY\\_251021\\_11.0.apk/file](https://www.mediafire.com/file/gt858j8kc8kuqd1/ANDROID_BASED_PHYSICS_LABORATORY_251021_11.0.apk/file))

- Mendesain gambar Physics Laboratory.
- Menggambar physics laboratory menggunakan PPT animasi dengan ispring dan web apk.
- Melakukan percobaan menggunakan android apk
- Mengamati perubahan tinggi zat cair pada waktu 5, 10 dan 15 menit.
- Mencatat hasil percobaan

**TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Tabel 2. Respon peserta didik terhadap media *Android Based Physics Laboratory*

Σ Responden	Σ Tanggapan			
	SS	S	TS	STS
31	340	121	4	0
% Respon	73,12	26,02	0,86	0

**Keterangan :**

- SS = Sangat setuju
- S = Setuju
- TS = Tidak setuju
- STS = Sangat tidak setuju

% RESPON ANGKET



Gambar 6. Prosentase respon peserta didik

**A. TEMUAN PENELITIAN**

Tabel 3. Uji Validitas terhadap butir respon media *Android Based Physics Laboratory*

Butir	rx <sub>y</sub>	t-hitung	t-tabel	Ket
1	0,728292	3,36083	1,81246	valid
2	0,832826	4,75783	1,81246	valid
3	0,693012	3,03983	1,81246	valid
4	0,679999	2,93277	1,81246	valid
5	0,525063	1,95096	1,81246	valid
6	0,693012	3,03983	1,81246	valid

7	0,819983	4,53016	1,81246	valid
8	0,801199	4,234	1,81246	valid
9	0,832826	4,75783	1,81246	valid
10	0,8498	5,09823	1,81246	valid
11	0,8498	5,09823	1,81246	valid

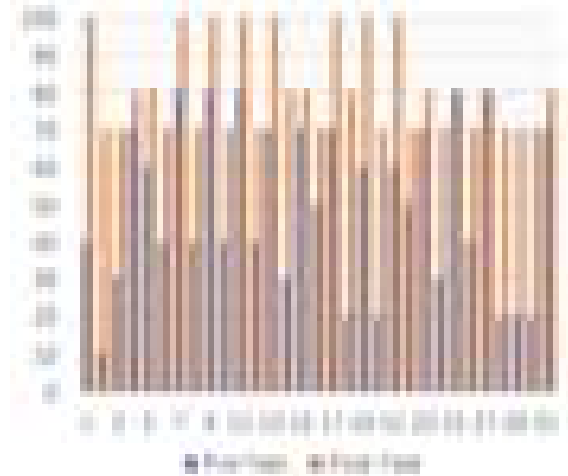
\*Jumlah Validator sebanyak 12 Guru Sains

Tabel 4. Uji Reliabelitas terhadap butir respon media *Android Based Physics Laboratory*

KRITERIA PENGUJIAN		
NILAI ACUAN	NILAI CRONBACH ALFA	KESIMPULAN
0,7	0,953545232	RELIABEL

2. Hasil Pre-test dan Post-test.

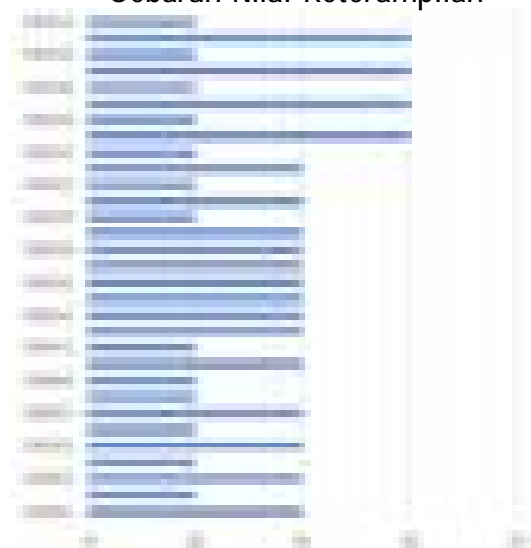
Hasil Pre-test dan Post-test



Grafik 1. Hasil pre-test dan post-test

3. Hasil Penilaian Keterampilan.

Sebaran Nilai Keterampilan



Grafik 2. Sebaran Nilai Keterampilan

1. Hasil Angket Temuan Penelitian
  - a] Respon Peserta didik
  - b] Respon Validator

## B. PEMBAHASAN

### 1. Analisis Hasil Angket

#### a] Analisis Respon Peserta Didik

Dari data angket diperoleh sebanyak 99 % respon peserta didik menunjukkan respon positif yakni pengembangan media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* sangat efektif digunakan untuk pembelajaran radiasi benda hitam. Indikator ini ditunjukkan dari hasil angket respon peserta didik yang memilih item "sangat setuju" dan "setuju" bahwa pemahaman konsep yang disampaikan oleh guru lebih mudah untuk diterima, pembelajaran menjadi menyenangkan, efektif, lebih konkrit, mempercepat peserta didik untuk menghubungkan pelajaran dengan terapan sehari-hari, kreatif dan interaktif serta menjadi suplemen tambahan dalam proses belajar mengajar. Senada dengan penjelasan di atas, Yunita & Ilyas (2019), mengatakan media pembelajaran dapat mempermudah, memotivasi, menjelaskan konsep, fakta, prinsip dan prosedur dalam memahami materi yang disampaikan sehingga pembelajaran tidak membosankan dan monoton. Artinya, media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* dapat membantu dalam proses belajar mengajar pada materi radiasi benda hitam.

#### b] Analisis Respon Validator

Dari data angket respon validator menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , hal ini menunjukkan bahwa butir/item pada angket yang diberikan adalah valid. Kemudian pada data angket juga diperoleh nilai Cronbach alpha lebih besar dari nilai acuan 0,7, hal ini menunjukkan bahwa angket yang diberikan adalah reliabel. Menurut (Riyadi & Mulyapradana, 2017) bahwa rentang nilai Cronbach alpha antara 0 (tidak

reliabel) sampai dengan 1 (reliabel sempurna). Nilai reliabel dapat diterima jika lebih besar dari 0,7. Berdasarkan hal di atas, maka angket respon pengembangan media pembelajaran *android based physics laboratory* untuk meningkatkan kompetensi peserta didik materi radiasi benda hitam dapat digunakan untuk pengambilan data.

### 2. Analisis Hasil Nilai Pre-Test dan Post-Test

Uji indikator dengan menggunakan uji T-Test Paired Two Sample Mean diperoleh bahwa rata-rata nilai meningkat dari *Pre-Test* sebesar 49,67 menjadi 80,64 pada *Post-Test*. Ada peningkatan yang signifikan dari hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik. Hal ini merupakan indikator bahwa media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* bisa menjadi salah satu media yang dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi radiasi benda hitam. Senada dengan penjelasan di atas, Yunita & Ilyas (2019), mengatakan media pembelajaran memiliki dampak positif dalam meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik yang ditandai dengan peningkatan hasil belajar dari pre-test ke post-test. Peningkatan hasil belajar tersebut juga terlihat dari Nilai T hitung lebih kecil dari T table ( $T_{hitung} < T_{tabel}$ ), artinya bahwa media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, maka  $H_1$  (pembelajaran dengan perlakuan media) dapat diterapkan dalam pembelajaran. Sedangkan nilai P Value lebih kecil dari alfa 5 % (0,05),  $H_0$  (pembelajaran tanpa perlakuan) ditolak, sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah diterapkannya media pembelajaran *Android Based Physics Laboratory*.

### 3. Analisis Hasil Penilaian Keterampilan

Sebaran nilai keterampilan dari peserta didik berada pada rentang antara 80 sampai 90, hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran dengan media *android based*

*physics laboratory* memberikan dampak yang baik dan positif bagi peserta didik pada kompetensi keterampilan. Menurut Rukmi et al. (2014), menyatakan dari data

Tabel 5. Kriteria level kegiatan pembelajaran

Range	Interprestasi
< 50 %	Peserta menunjukkan reaksi yang kurang baik terhadap kegiatan pembelajaran
50-60 %	Peserta menunjukkan reaksi yang lebih baik terhadap kegiatan pembelajaran
61-80 %	Peserta menunjukan reaksi yang positif karena menyadari mendapat masukan dari kegiatan pembelajaran
81-100 %	Peserta menunjukan reaksi positif yang tinggi dari kegiatan pembelajaran

pengukuran level 1, 2 dan 3 yang dilakukan Kirkpatrick bahwa kriteria yang menunjukkan nilai positif pada sebuah kegiatan atau pelatihan jika berada pada range 80 – 100.

Reaksi/nilai positif dari suatu kegiatan pembelajaran atau pelatihan bisa dijadikan sebagai

acuan sekaligus evaluasi terhadap metode atau media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran atau pelatihan. Artinya, metode atau media tersebut dapat digunakan oleh guru untuk membantu dalam meningkatkan kompetensi peserta didik.

## KESIMPULAN

### Simpulan dan Saran

#### A. Simpulan

Media pembelajaran *android based physics laboratory* efektif dalam mengatasi kesulitan belajar dan dapat meningkatkan kompetensi peserta didik baik kompetensi pengetahuan maupun kompetensi keterampilan materi radiasi benda hitam.

Media pembelajaran *android based physics laboratory* pada penelitian ini terbatas hanya materi radiasi benda hitam sehingga bagi penelitian berikutnya bisa dilanjutkan untuk materi-materi mata pelajaran fisika yang lain.

#### B. Saran

Pengembangan media pembelajaran *android based physics laboratory* bisa dikembangkan dengan aplikasi atau software yang lebih kompetibel sehingga pembelajaran bisa semakin baik dan hasil yang diperoleh akan maksimal. [α]

## DAFTAR PUSTAKA

- Adistiana, K. D. (2018). *Mengenal Radiasi Benda Hitam | Fisika Kelas 12*. 9 Februari 2018. <https://www.ruangguru.com/blog/mengenal-radiasi-benda-hitam>
- Adnyana, I. W. A. (2020). *Model, Pendekatan, Strategi dan Metode*. 5 Juni 2020. <https://bdkdenpasar.kemenag.go.id/berita/model-pendekatan-strategi-dan-metode>
- Annuuru, T. A., Johan, C. R., Ali, M., Maesaroh, E., Lestari, T., Utami, P., Rismawati, M. M., Sari, R. K., Sutini, Zubaidah, S., Yunita Puspitasari, A., Yuliati, Y., Chusna, P. A., Yuniati, S., Yaumi, M., Sugiharti, R. E., Riftina, Y., Hernandez, A. V., Marti, K. M., ... Dewi, P. S. (2019). Meta Analisis Penggunaan Model Kooperatif Dalam Pembelajaran Biologi. *Sotiria/ : Jurnal Teologi Dan Pelayanan Kristiani*, 11 (02), 137. <http://www.ejurnal.unisri.ac.id/index.php/widyawacana/article/download/1483/1307%250A> <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/4596%250A> <https://www.liputan6.com/global/read/4126480/skor-terbaru-pisa-indonesia-merosot-di-bidang-membaca-sains-dan-matematika>
- Asih, R. S. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Lab Dalam Praktikum Penurunan Tekanan Uap Dan Kenaikan Titik Didih Larutan*. Universitas Lampung.

- Azzahra, R. (2017). Analisis Pembuatan Video Media Pembelajaran dalam Mata Kuliah Pembelajaran Menyenak Oleh Mahasiswa Kelas A Semester V Prodi Pendidikan Bahasa Indonesia Universitas Khairun Ternate. *Widyabastra*, 05 (1), 8–14.
- Fitriyani, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Audio-Visual Powtoon Tentang Konsep Diri Dalam Bimbingan Kelompok Untuk Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Tunas Bangsa*, 6 (1), 104–114.
- Grafispaten. (2016). *Grafis Paten / from a small site into a professional*. 02 Januari 2016.  
<https://grafispaten.wordpress.com/>
- Gunawan, Harjono, A., & Sahidu, H. (2015). Pengembangan Model Laboratorium Virtual Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*, 6(1), 232–237. [jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/article/view/7782%0A](http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/article/view/7782%0A)
- Henlenti, Syamsurizal, & Asyhar, R. (2014). Pengembangan Media Praktikum Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Optika Kelas VIII SMP Negeri 1 Tungkal Ulu Development of Virtual Lab for Learning and Teaching of Optics for Students of 8 th grade SMP Negeri 1 Tungkal Ulu Mahasiswa Program Magister P. *Edu-Sains*, 3(2).
- Hidayat, A. (2020). *Uji Normalitas Menurut Para Ahli*. 13 Oktober 2020.  
<https://orauvi.blogspot.com/2020/10/uji-normalitas-menurut-para-ahli.html>
- Lai, F.-Q., & Lehman, J. D. (2016). *Learning and Knowledge Analytics in Open Education/ : Selected Readings from the AECT-LKAOE 2015 Summer International Research Symposium*. 230.
- Latifah, N. (2019). *Pengembangan Praktikum Virtual Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Di Tingkat SMA/MA* (Issue April). UIN Raden Intan Lampung.
- Mirdayanti, R. (2017). *415-Article Text-727-1-10-20200313*. 8.
- Prisuna, B. F. (2020). Pengaruh Strategi Ace Pada Pembelajaran Fisika Terhadap Hasil Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 1 Pangkajene. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5 (20), 1–7.
- Riyadi, S., & Mulyapradana, A. (2017). Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Guru Radhatul Atfal di Kota Pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 13, 106–117.
- Rukmi, H. S., Novirani, D., & Ahmad, S. (2014). Evaluasi training dengan menggunakan model Kirkpatrick (Studi kasus Training Foreman Development Program di PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon). *5th National Industrial Engineering Conference Evaluasi*, 131–138.
- Santoso, D. M. D., & Winarti, W. (2019). Pengembangan Modul Fisika Materi Gerak Parabola Berbasis Generative Learning. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 4, 186.  
<https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v4i0.38508>
- Setiawan, E. (2012). *Arti kata ajar - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online*.  
<https://www.kbbi.web.id/ajar>
- Subkan. (2019). *Buku Pintar Belajar Fisika: Panduan Belajar Siswa* (Cetakan Ke). CV. Masfira Publishing.
- Subkan. (2020). Laboratorium Virtual PhET Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Jurnal Diklat Keagamaan*, 14 (2), 103–114.
- Suratmi, N. (2021). *Model lenong lagu dolanan berbantuan media wayangta*.
- Unknown. (2013). *Phase Portrait: Februari 2013*. 12 Pebruari 2013.  
[http://tarzan1022.blogspot.com/2013\\_02\\_01\\_archive.html](http://tarzan1022.blogspot.com/2013_02_01_archive.html)