

## Pengembangan Media Audiovisual Praktikum Fisika Dasar Berbasis I-SETS (*Islamic-Science, Environment, Tecnology, Society*) sebagai Solusi Praktikum saat New Normal

F Alatas<sup>1</sup> dan D Solehat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Tadris Fisika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

E-mail: <sup>1</sup>fathiah.alatas@uinjkt.ac.id, <sup>2</sup>devi.sholehat@uinjkt.ac.id

Received: 23 Maret 2022, Accepted: 25 Maret 2022, Published: 30 April 2022

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media audiovisual berbasis pendekatan *Islamic-Science, Environment, Technology, Society* (I-SETS) yang layak digunakan berdasarkan validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Pengembangan media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS menggunakan metode penelitian dan pengembangan 4-D yang terdiri dari empat langkah yaitu: *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tersebut sesuai untuk kegiatan praktikum fisika dasar. Berdasarkan tinjauan ahli media dan materi masing-masing diperoleh persentase keseluruhan sebesar 83,43% dan 83,45 % dengan kategori layak. Hasil angket respon mahasiswa menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dalam kategori praktis dengan nilai sebesar 80,59%. Hasil keefektifan produk berdasarkan nilai N-Gain sebesar 0,67 dalam kategori sedang. Penelitian ini menyiratkan bahwa media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS yang telah dikembangkan adalah valid, praktis, dan efektif digunakan untuk praktikum fisika dasar dan mungkin untuk dikembangkan pada topik atau disiplin ilmu lain.

*Kata kunci:* audiovisual, Fisika dasar, Pendekatan I-SETS, praktikum.

**Abstract.** This study aims to develop audiovisual media based on the *Islamic-Science, Environment, Technology, Society* (I-SETS) approach that is feasible to use based on validity, practicality, and effectiveness. The development of audiovisual media based on the I-SETS approach uses a 4-D research and development method consisting of four steps: *Define, Design, Develop* and *Disseminate*. The results showed that the media was suitable for fundamental physics practicum activities. The percentages were 83,43% and 83,45%, with proper categories based on media and material expert reviews. The results of the student response questionnaire showed that the media developed was in the practical class with a score of 80.59%. The results of the effectiveness of the product based on the N-Gain value of 0.67 in the medium category. This research implies that the audiovisual media based on the I-SETS approach developed valid, practical, and effectively used for fundamental physics practicum and may develop on other topics or disciplines.

*Keywords:* audiovisual, introductory physics, I-SETS approach, practicum.

### 1. Pendahuluan

Pandemi Covid-19 tidak sebatas masalah kesehatan. Upaya pengendalian dalam bentuk pembatasan aktivitas keramaian memukul pelbagai aspek. Dunia pendidikan merupakan salah satu yang terdampak. Adanya pandemi covid 19 juga mendorong penyelenggaraan pembelajaran sekolah dan perguruan tinggi tidak dilaksanakan secara tatap muka, sehingga pembelajaran daring menjadi alternatif yang populer untuk menghindari penyebaran covid 19. Pembelajaran dalam jaringan (daring) di era revolusi industri 4.0 menjadi suatu kelaziman baru. Revolusi industri 4.0 memberikan konsekuensi perubahan dan penyesuaian di berbagai bidang, termasuk pendidikan [1].

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan membuat surat Edaran tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19), diperkuat dengan SE Sekjen Nomor 15 tahun 2020 tentang Pedoman Pelaksanaan BDR selama darurat Covid 19, maka proses pembelajaran dilaksanakan melalui penyelenggaraan Belajar dari Rumah (BDR). Pembelajaran online ini banyak sekali kendala dan kekurangan yang dihadapi baik mahasiswa dan dosen. Salah satu mata kuliah yang terkena dampak ini adalah Fisika dasar. Fisika dasar adalah salah satu mata kuliah wajib yang harus di tempuh mahasiswa pendidikan fisika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Hal ini dikarenakan dalam fisika dasar memiliki praktikum dalam pelaksanaannya. Kegiatan praktikum diharapkan tetap dapat berlangsung meski tidak dilaksanakan di Laboratorium saat pandemi Covid-19 [2].

Perkuliahan fisika dasar dilaksanakan secara daring untuk konsep teori pada kondisi pandemi covid-19. Memahami ilmu fisika tidak cukup hanya diperoleh dengan sekedar membaca, menghitung, dan mendengarkan penjelasan materi, tetapi diperlukan suatu pembelajaran yang melibatkan fenomena alam melalui proses praktikum atau eksperimen maupun observasi sebagai proses penemuan secara ilmiah [3]. Fisika bukan hanya pemahaman pengetahuan berupa teori, namun juga pengalaman dalam proses eksperimen menggunakan metode ilmiah [4]. Praktikum menjadi bagian penting dalam pembelajaran Fisika [5]. Kegiatan praktikum adalah suatu kegiatan mahasiswa yang menjadi peran penting sebagai sarana mengolah kemampuan berpikir untuk menganalisis suatu data yang diperoleh dari hasil observasi [6]. Kegiatan praktiknya pun harus tetap berjalan secara daring tanpa mengakses laboratorium [2], biasanya dilakukan secara tatap muka di laboratorium menjadi terhenti dan tidak bisa dilakukan. [3,7]. Praktikum menjadi hal yang sangat penting, mengingat praktikum dapat menunjang pemahaman para mahasiswa terhadap materi abstrak bidang sains yang perlu di konkretkan [8], sehingga, kegiatan praktikum fisika sangat penting untuk dilaksanakan. Melalui kegiatan praktikum, mahasiswa dapat memperoleh konsep fisika melalui pengalaman langsung dalam proses penemuan ilmiah. Dengan pengalaman ilmiah tersebut, konsep yang diperoleh menjadi lebih bermakna.

Hasil penelitian sebelumnya menemukan bahwa kegiatan praktikum ketika pandemi Covid-19 kebanyakan dilakukan dengan percobaan memakai bahan-bahan sederhana. Permasalahan yang dihadapi mahasiswa adalah ketidakterediaan alat dan bahan jika praktikum berupa eksperimen sederhana di rumah [9–11]. Eksperimen sederhana di rumah sebanyak 37 %, aplikasi online sebanyak 15 %, dosen mengirimkan alat dan bahan praktikum sebanyak 10 %, penugasan melalui pembuatan video sebanyak 19 %, penjelasan video dari sumber online sebanyak 13 % dan penjelasan video yang dibuat oleh dosen/asisten dosen sebesar 6 % [8]. Permasalahan lainnya adalah langkah praktikum yang sulit, tanpa diberi penjelasan yang lengkap oleh dosen menyebabkan mahasiswa merasa kesulitan dalam melaksanakan praktikum secara daring. Mahasiswa menganggap bahwa praktikum tersebut masih belum efektif dilakukan secara daring [9,12]. Selain itu, keterampilan penggunaan alat dan bahan di laboratorium tidak dilatihkan kepada mahasiswa selama pandemi ini. Padahal dosen bisa menggunakan video tutorial praktikum ataupun media lainnya untuk melatih keterampilan penggunaan alat dan bahan di laboratorium secara daring. Hal ini sangat penting, karena mahasiswa sebagai calon guru harus menguasai keterampilan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan di laboratorium untuk mengajarkan kembali kepada peserta didik.

Permasalahan di atas dapat diatasi dengan penggunaan media audiovisual praktikum. Media audiovisual praktikum dilengkapi dengan video tutorial praktikum fisika menggunakan alat dan bahan di laboratorium dan diberikan contoh dalam mengambil data praktikum. Video tutorial praktikum ini diharapkan membuat mahasiswa menjadi terampil menggunakan alat-alat eksperimen di laboratorium meskipun tidak dapat mengakses laboratorium secara langsung. Untuk menunjang keberhasilan dalam belajar menggunakan media audiovisual ini, peneliti menggunakan sebuah pendekatan pembelajaran. Menggabungkan pengajaran audiovisual dan pendekatan untuk meningkatkan kualitas pengajaran mata kuliah fisika dasar di perguruan tinggi [13].

Pendekatan yang memfasilitasi menghadapi berbagai persoalan tantangan masa depan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah pendekatan I-SETS. Pendekatan I-SETS merupakan suatu model pembelajaran yang menggabungkan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) dengan pendekatan berbasis Islam. Proses pembelajaran yang mengembangkan

konsep sains, dengan memperhatikan penggunaannya pada teknologi, dan dampaknya bagi lingkungan dan masyarakat [14]. Pendekatan SETS dapat mendorong mahasiswa untuk mempelajari sains secara keseluruhan, menggunakan sains ke dalam aplikasi teknologi, dan mempelajari dampaknya terhadap lingkungan dan perkembangan masyarakat [4,15–17]. Model pembelajaran STES biasanya lebih memfokuskan pada *real-world problem* yang memiliki komponen ilmu pengetahuan dan teknologi yang bisa dilihat dari *perspective* mahasiswa, memungkinkan mahasiswa untuk meneliti, menganalisis, dan mengaplikasikan konsep yang diperoleh pada situasi yang nyata [18]. Masalah yang disajikan dalam pendekatan SETS berdasarkan situasi nyata dalam kehidupan [19].

Pendekatan SETS tidak hanya mengajarkan sains atau pengetahuan saja, tetapi juga harus membimbing mahasiswa agar mengetahui cara menyelesaikan masalah-masalah yang timbul akibat berkembangnya sains dan teknologi, yang sebetulnya adalah untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan masyarakat [20]. Dari masalah yang disajikan, diharapkan mahasiswa dapat berperan secara aktif dalam menganalisis tentang teknologi apa saja yang menerapkan konsep yang sedang dipelajari [21]. Kebermaknaan suatu pembelajaran dapat tercermin dalam pengaplikasian sains untuk teknologi serta dampaknya pada lingkungan dan masyarakat [22]. Dapat disimpulkan dimana pendekatan SETS, mengangkat permasalahan dunia nyata yang ditemui dimasyarakat yang berdampak pada lingkungan.

Pembelajaran berbasis praktikum bervisi SETS dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengembangkan keterampilan laboratorium dan penguasaan kompetensi mahasiswa [22]. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan pendekatan I-SETS membuat lebih mudah memahami materi pelajaran, serta dapat mengambil keputusan akan masalah-masalah yang terjadi dan mengaitkannya pada nilai-nilai Islam [23]. Penerapan pendidikan SETS akan lebih mempunyai dampak yang lebih nyata kepada mahasiswa jika didalamnya diberi elemen agama [24]. dimana pendekatan I-SET mengembangkan karakter religius, rasa ingin tahu, peduli sosial, dan peduli lingkungan [25,26]. Pendekatan I-SETS ini diterapkan pada pedoman penuntun praktikum fisika dasar mahasiswa sebagai calon guru harus menguasai keterampilan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan di laboratorium untuk mengajarkan kembali kepada peserta didik. Serta media audiovisual praktikum terintegrasi pendekatan I-SETS dalam penuntun praktikum agar dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa dalam pengaplikasian sains untuk teknologi serta dampaknya pada lingkungan dan masyarakat, serta mengembangkan karakter religius, rasa ingin tahu, peduli sosial, dan peduli lingkungan.

Dengan demikian perlu menghadirkan media audiovisual yang diharapkan bekal sebagai calon guru harus menguasai keterampilan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan di laboratorium sebenarnya khususnya materi prinsip Archimedes. Serta praktikum yang menciptakan kondisi pembelajaran untuk mengasah keterampilan kompetitif yang terfokus pada pengaplikasian sains untuk teknologi serta dampaknya pada lingkungan dan masyarakat, serta mengembangkan karakter religius, rasa ingin tahu, peduli sosial, dan peduli lingkungan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai fasilitas belajar untuk menunjang keterlaksanaan perkuliahan praktikum fisika dasar yang mengaitkan dari sisi religius, teknologi, lingkungan dan sosial.

## 2. Metode

Metode yang ditulis dapat memberikan detail yang cukup dalam penelitian yang dilakukan. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [27]. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode 4D menurut S. Thiagarajan yang terdiri dari empat tahap yaitu pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*development*), dan tahap penyebaran (*disseminate*), dibatasi sampai pada tahap pengembangan (*development*) [28]. Produk yang dikembangkan berupa media audiovisual praktikum Fisika Dasar. Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakannya dengan validitas dan uji coba produk untuk mengetahui sejauh mana peningkatan yang diperoleh mahasiswa setelah praktikum menggunakan media audiovisual praktikum Fisika Dasar.

Tahap pendefinisian (*define*), terdiri dari lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan, analisis mahasiswa, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap analisis ujung depan yaitu menemukan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika. Pengkajian meliputi analisis kurikulum dan permasalahan yang ada di lapangan sehingga dibutuhkan solusi yang sesuai dengan masalah. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap analisis mahasiswa adalah memahami karakteristik mahasiswa yang meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Hasil dari analisis ini akan dijadikan kerangka acuan dalam merancang dan mengembangkan media. Tahap analisis tugas adalah merincikan tugas dan isi materi ajar secara garis besar dari RPS. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap analisis konsep adalah merumuskan tugas-tugas berupa kompetensi dan keterampilan yang akan dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran. Spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan hasil akhir dari analisis-analisis yang telah dilakukan pada langkah sebelumnya. Pada tahap ini merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menjadi tujuan yang dapat dinyatakan secara perilaku. Kumpulan tujuan akan menjadi dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan menjadi media yang digunakan dalam praktikum dimasa new normal.

Tahap perencanaan (*design*) kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah memilih media, pemilihan format, dan membuat rancangan awal media audiovisual untuk di validasi. Pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis materi yang telah dilakukan dan disesuaikan dengan analisis karakteristik siswa yang dilakukan pada tahap pendefinisian. Pemilihan format dibuat mengacu pada rambu-rambu praktikum dan pendekatan yang diterapkan.

Tahap pengembangan merupakan tahapan akhir yang dilakukan dalam penelitian ini. Terdapat dua langkah yang dilakukan pada tahap ini yakni validasi ahli (*expert appraisals*) dan uji pengembangan (*developmental testing*). Tahap uji coba mencakup dua kegiatan yaitu uji validasi ahli dan uji coba terbatas. Uji validasi ahli digunakan untuk mengukur kelayakan. Uji coba yang dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS. Angket respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan sehingga dapat dinilai kepraktisan dari produk yang dibuat. Tahap berikutnya yaitu uji coba terbatas media audiovisual berbasis pendekatan I-SET kepada mahasiswa berupa tes, data yang diperoleh akan dianalisis untuk menilai efektivitas dari media yang dibuat.

Penelitian ini melibatkan subjek yaitu mahasiswa semester satu dan tiga Program Studi Tadris Fisika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen non tes terdiri dari pedoman wawancara, angket studi pendahuluan, angket uji ahli, angket respon mahasiswa. Instrumen tes yang terdiri dari tiga soal uraian yang disesuaikan dengan media dan pendekatan I-SETS yang telah digunakan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan angket studi pendahuluan diberikan kepada mahasiswa tadris Fisika UIN Jakarta yang telah mengikuti perkuliahan fisika dasar. Angket uji ahli diberikan kepada dosen untuk mengukur tingkat kelayakan produk pengembangan. Angket respon mahasiswa diberikan kepada mahasiswa yang mengikuti proses pembelajaran menggunakan media audiovisual praktikum yang telah dikembangkan untuk mengukur kepraktisan produk yang dikembangkan. Soal tes uraian diberikan kepada mahasiswa yang mengikuti perkuliahan fisika dasar untuk mengetahui keefektifan melalui pengevaluasian hasil proses belajar dalam praktikum yang dilakukan menggunakan produk yang dikembangkan.

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengukur tingkat kevalidan produk pengembangan.

Teknik analisis yang digunakan adalah persentase jawaban dari seluruh item pertanyaan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Presentase = \frac{\sum skor\ seluruh\ responden}{\sum jumlah\ responden \times 4} \times 100 \% \quad (1)$$

Dasar pengambilan keputusan untuk merevisi media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS berdasarkan tingkat kelayakan, digunakan kriteria pada Tabel 1 berikut [29].

**Tabel 1** *Persentase Kelayakan dan Kriteria Kelayakan Media Audiovisual Praktikum*

Persentase (%)	Kategori Kelayakan
$80 < N \leq 100$	Sangat Layak
$60 < N \leq 80$	Layak
$40 < N \leq 60$	Kurang Layak
$20 < N \leq 40$	Tidak Layak
$0 < N \leq 20$	Sangat Tidak Layak

2. Analisis kepraktisan pengembangan media audiovisual praktikum.

Kepraktisan pengembangan media audiovisual praktikum diukur menggunakan angket respon kepada mahasiswa yang mengikuti proses pembelajaran menggunakan media audiovisual praktikum yang telah dikembangkan. Persentase dan kriteria kelayakan media audiovisual praktikum dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini [30]

**Tabel 2.** *Persentase Kepraktisan dan Kriteria Kepraktisan Media Audiovisual Berbasis Pendekatan I-SETS*

Persentase (%)	Kategori Kepraktisan
86 – 100	Sangat Praktis
76 – 85	Praktis
60 – 75	Kurang Praktis
55 – 59	Tidak Praktis
$\leq 54$	Sangat Tidak Praktis

3. Analisis keefektifan media audio visual berbasis Pendekatan I-SETS.

Keefektifan adalah pencapaian sasaran pembelajaran melalui pengevaluasian hasil proses belajar dalam praktikum yang dilakukan. Untuk mengetahui keefektifan produk yang dibuat digunakan uji N-gain pada hasil pretes dan postes. Menghitung skor Gain yang dinormalisasi berdasarkan rumus menurut Hake yaitu,

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Maks - Skor Pretest} \times 100 \quad (2)$$

Hasil skor Gain ternormalisasi dibagi dalam tiga kategori yaitu  $0 < G < 0.3$  rendah,  $0,3 \leq G < 0.7$  kategori sedang, dan  $0,7 < G$  kategori tinggi [31]. Hasil pengkategorian ini dapat dilihat peningkatan dari produk yang dibuat dalam praktikum fisika dasar.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Tahap Define

Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan, analisis mahasiswa, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Analisis ujung depan untuk mengetahui permasalahan dalam praktikum selama masa pandemi ini, analisis mahasiswa untuk mengetahui karakteristik permasalahan yang sesuai dengan rancangan pengembangan yang dibuat. Analisis tugas dimana untuk mengetahui praktikum yang dilakukan selama masa pandemi seperti apa yang sudah dilakukan. Analisis konsep untuk menentukan materi apa yang diajarkan dalam praktikum fisika dasar. Spesifikasi tujuan pembelajaran disesuaikan berdasarkan analisis konsep dan analisis tugas.

Hasil analisis ujung depan berupa keterampilan penggunaan alat dan bahan di laboratorium tidak dilatihkan kepada mahasiswa selama pandemi ini. Hasil analisis mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami cara kerja dalam proses praktikum sebenarnya ketika nanti menjadi guru. Hasil analisis tugas diketahui kegiatan praktikumnya menggunakan virtual lab kemendikbud, PhET dan lain

sebagainya. Hasil analisis konsep adalah prinsip Archimedes, dimana terdapat pemahaman yang keliru tentang suatu konsep pada hukum Archimedes (mekanika fluida) yaitu beberapa siswa beranggapan bahwa suatu benda tenggelam dalam air karena benda itu lebih berat dari pada air, padahal kapal pesiar yang begitu berat tetapi tidak tenggelam dalam air. Selain itu, cara kerja pada penuntun praktikum tidak untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah serta kesadaran agar mahasiswa mengetahui cara menyelesaikan masalah-masalah yang timbul akibat berkembangnya sains dan teknologi, yang sebetulnya adalah untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan masyarakat. Hasil perumusan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu mahasiswa dapat mengaplikasikan Hukum Archimedes.

Permasalahan yang terjadi adalah keterampilan penggunaan alat dan bahan di laboratorium tidak dilatihkan kepada mahasiswa selama pandemi ini. Padahal dosen bisa menggunakan video tutorial praktikum ataupun media lainnya untuk melatih keterampilan penggunaan alat dan bahan di laboratorium secara daring. Hal ini sangat penting, karena mahasiswa sebagai calon guru harus menguasai keterampilan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan di laboratorium untuk mengajarkan kembali kepada peserta didik. Serta media audiovisual praktikum terintegrasi pendekatan I-SETS dalam penuntun praktikum agar dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam pengaplikasian sains untuk teknologi serta dampaknya pada lingkungan dan masyarakat, serta mengembangkan karakter religius, rasa ingin tahu, peduli sosial, dan peduli lingkungan. Sejalan dengan penelitian bahwa mahasiswa harus mengetahui cara menyelesaikan masalah-masalah yang timbul akibat berkembangnya sains dan teknologi, yang sebetulnya adalah untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan masyarakat. Mahasiswa dapat berperan secara aktif dalam menganalisis tentang teknologi apa saja yang menerapkan konsep yang sedang dipelajari [20][21]. Sejalan dengan penelitian bahwa penerapan SETS akan lebih memiliki dampak nyata kepada mahasiswa jika didalamnya diberikan elemen agama, sehingga menjadi pendekatan I-SETS mengembangkan karakter religius, rasa ingin tahu, peduli sosial, dan peduli lingkungan [24–26]. Pendekatan I-SETS ini diterapkan pada pedoman penuntun praktikum fisika dasar mahasiswa sebagai calon guru harus menguasai keterampilan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan di laboratorium untuk mengajarkan kembali kepada peserta didik.

### 3.2 Hasil Tahap Design

Tahap *design* bertujuan untuk merancang media pembelajaran. Langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu pemilihan media, pemilihan format, dan membuat rancangan awal. Hasil pemilihan media yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media audio visual dan penuntun praktikum berbasis pendekatan I-SETS. Hasil pemilihan format media audiovisual yang dibuat oleh peneliti pada desain produk awal terdiri atas judul praktikum, tujuan praktikum, alat dan bahan, petunjuk penggunaan alat dan bahan, penjelasan langkah-langkah praktikum, penjelasan hasil praktikum.

Desain awal yaitu membuat rancangan awal dengan penulisan naskah video sebagai gambaran urutan penyampaian materi; (a) *storyboard* sebagai gambaran tampilan/layout dan narasi secara garis besar yang akan dilihat dan didengar pada video; (b) perumusan alat evaluasi untuk menentukan kelayakan dan praktikalitas video pembelajaran yang dikembangkan. Peneliti mendesain media audiovisual praktikum dengan konsep penyampaian materi disesuaikan dengan pendekatan I-SETS. Adapun komponen dalam media audiovisual praktikum pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** *Komponen Media Audiovisual*

Nama Menu	Keterangan
	<p>Judul Praktikum serta pembukaan dan penyampaian tujuan praktikum</p>
	<p>Pengenalan alat dan bahan praktikum</p>
	<p>Petunjuk penggunaan alat praktikum</p>
	<p>Penjelasan langkah-langkah praktikum</p>



Penjelasan hasil praktikum dan konsep prinsip Archimedes

Hasil penuntun praktikum prinsip Archimedes berbasis I-SETS dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Modul Praktikum Prinsip Archimedes Berbasis Pendekatan I-SETS

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Modul Praktikum
<b>I-SETS</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	
Tahap Invitasi	Dosen memberikan isu atau masalah aktual yang sedang berkembang di masyarakat sekitar, yang dapat dipahami dan merangsang mahasiswa untuk mengatasinya. Dosen juga bisa menggali pendapat mahasiswa yang ada kaitannya dengan materi yang akan dibahas.	
Tahap Eksplorasi	Mahasiswa melalui aksi dan reaksinya sendiri berusaha untuk memahami atau mempelajari masalah yang diberikan.	



**Tahap Solusi** Mahasiswa menganalisis dan mendiskusikan cara pemecahan masalah.

**Tahap Solusi**

Lakukanlah eksperimen prinsip Archimedes melalui lab virtual dengan mengikuti langkah-langkah berikut!



Sumber gambar : <https://lab.belajar.kemdikbud.go.id/eksperimen/hukumarchimedes/>

Lab virtual prinsip Archimedes di link <https://www.youmbe.com/branch/7581623031814816363>

Prosedur Eksperimen :

Akses lab virtual melalui link <https://lab.belajar.kemdikbud.go.id/eksperimen/hukumarchimedes/>

Desain percobaan

**Percobaan 1 : Jenis material yang berbeda**

.....

.....

.....

Prinsip Archimedes | 6

**Tahap Aplikasi** Mahasiswa diberi kesempatan untuk menggunakan konsep yang telah diperoleh. Siswa dapat mengadakan aksi nyata dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap invitasi.

**Tahap Aplikasi**

Dalam Q.S. Al-Baqarah ayat 164, Allah SWT berfirman

أَنْ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْماءِ الْكائِنِ الَّذِي تُخْرِجُ فِيهِ الْبَاشِرَ وَمَا بَلَغَ الْأُمَمِ وَمَا زَلَّ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَالْخَبْرُ بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَبَيَّنَ فِيهَا مَنْ كُلٌّ دَابَّةٌ يُشْرَبُ مِنْ رِجِّهِ وَالشَّجَرُ الْمُسْتَعْرَبُ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَا يَأْتِي الْقَوْمَ بِطَلْوَنٍ

Setiap kali pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang, kapal yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang diturunkan Allah dari langit berupa air, apa dengan itu ditidurkan-Nya bumi setelah mati (bering), dan Dia menurunkan di dalamnya bermacam-macam binatang, dan peredaran angin dan awan yang dibundarkan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh, merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mengerti.

Kan al-Falaq dalam ayat di atas berarti bahera atau perahu. Untuk membuat perahu dibutuhkan pengetahuan tentang sifat air, permukaan bumi, udara, awan yang berhubungan dengan musim, keadaan-keadaan dasar fisika fluida serta hukum dasar lainnya, seperti prinsip Archimedes untuk benda terapung, atupun konsep desain dan konstruksi. Akibatnya manusia dapat membuat kapal atau perahu untuk berlayar mengemang lautan sehingga mereka dapat menjelajahi peelok bumi.

Sumber: <http://www.kemendikbud.go.id>



Berikut ini adalah beberapa desain atau rancangan dari kapal laut,

Desain A	Desain B	Desain C
Perancangan A membuat sebuah desain kapal laut yang memiliki banyak kamar dan banyak penumpang. Kapal ini akan dibuat dengan menggunakan banyak kamar dan banyak penumpang. Kapal ini dirancang dengan ukuran yang lebih kecil agar terlihat lebih memahala.	Perancangan B membuat desain kapal laut yang dapat memiliki banyak kamar dan banyak penumpang. Kapal ini akan dibuat dengan menggunakan banyak kamar dan banyak penumpang. Kapal ini dirancang dengan ukuran yang lebih kecil agar terlihat lebih memahala.	Perancangan C membuat desain kapal laut dengan kapasitas muatan standar namun ukurannya lebih besar. Hal ini dikarenakan lebih baik dan fasilitas yang ditawarkan lebih banyak.

Prinsip Archimedes | 8

**Tahap Pemantapan Konsep** Dosen memberikan umpan balik atau penguatan terhadap konsep yang diperoleh mahasiswa. Dengan demikian pendekatan I-SETS dapat membantu mahasiswa dalam mengetahui sains, teknologi yang digunakannya serta perkembangan sains dan teknologi dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan masyarakat.

**Tahap Pemantapan Konsep**

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

- Sering mendengar massa 37 kg ingin membuat sebuah rakit dari botol soda ukuran 1 liter bahan dan setiap. Apakah massa setiap dan plastik pada botol. Berapakah jumlah minimum botol yang dia butuhkan?  
.....  
.....  
.....
- Sebuah rakit terbuat dari 17 batang kayu yang dikat menjadi satu. Masing-masing diameter berkisar 49 cm dan memiliki panjang 6,7 m. Berapa banyak penumpang yang bisa memiliki rakit ini, jika diasumsikan setiap penumpang memiliki massa 67 kg dan massa jenis kayu adalah  $0,9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ?  
.....  
.....  
.....

Prinsip Archimedes | 10

Tabel 5 di atas merupakan penuntun praktikum berbasis I-SETS meliputi lima tahap yaitu tahap invitasi, tahap eksplorasi, tahap solusi, tahap aplikasi dan tahap pemantapan konsep/penilaian [32]. Tahap invitasi dimana disajikan isu atau masalah aktual yang ada disekitar masyarakat, dimana

diberikan wacana tabrakan kapal tanker sebabkan 300 ton minyak tumpah, agar merangsang mahasiswa untuk mengatasi dampak negatif terkait dengan lingkungan dan masyarakat di wilayah kejadian tumpahan minyak, sejauh mana pemangku kepentingan berperan dalam penyelesaian insiden terkait solusi teknologi yang ditawarkan dalam proses pembersihan tumpahan minyak di wilayah laut, solusi berupa kompensasi ekonomi bagi masyarakat yang terkena dampak, dan upaya apa yang dapat dilakukan untuk mencegah kejadian serupa di masa mendatang. Mahasiswa sudah baik dalam menjawab pertanyaan dengan baik, sejalan dengan penelitian imaduddin bahwa kesadaran mahasiswa terkait posisinya sebagai bagian dari masyarakat yang telah memiliki mengenai aspek ilmu pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat, serta memperhatikan keseimbangan alam semesta [33]. Sejalan dengan penelitian, mahasiswa harus mengetahui cara menyelesaikan masalah yang muncul disebabkan berkembangnya sains dan teknologi, yang sebetulnya adalah untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan kenyamanan masyarakat dalam kehidupan [20].

Tahap eksplorasi dimana mahasiswa mengeksplorasi untuk memahami isu atau masalah yang disajikan baik dari internet, buku fisika universitas dan qur'an. Sejalan dengan penelitian Alamsyah Pembelajaran jika didalamnya diberikan elemen agama dapat mengembangkan karakter religius, rasa ingin tahu, peduli sosial, dan peduli lingkungan [25,26]. Tindakannya mereka harus menjaga Bumi ini, dimana peran manusia sebagai khalifah Allah, dimana dalam Al-quran ada larangan membuat kerusakan di Bumi, sehingga tindakan mahasiswa harus berorientasi pada dampak di masa depan. Mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai kejadian tumpahan minyak dari situs Kementerian Kelautan dan Perikanan pada link <https://kkp.go.id/djprl/p4k/page/2626-tumpahan-minyak-oil-spill>, dimana semua dijelaskan terkait tumpahan minyak. Mahasiswa mengetahui bahwa bukan hanya kecelakaan kapal tanker saja yang merupakan kejadian pencemaran laut, tetapi saluran buangan air, minyak dan pelumas hasil proses mesin merupakan kejadian pencemaran laut. Dampak yang ditimbulkan, regulasi, dan penanganannya. Langkah selanjutnya tahap solusi dimana pembentukan konsep dimana mahasiswa merancang percobaan yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah yang diberikan setelah mengamati media audiovisual mengenai percobaan Archimedes yang menjadi bekal mahasiswa sebagai calon guru yang melakukan eksperimen dilaboratorium <https://www.youtube.com/watch?v=8hcBcB2dubg&t=3s>.

Tahap aplikasi dimana mahasiswa diberi kesempatan untuk menggunakan konsep yang telah diperoleh untuk melakukan aksi nyata dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap invitasi, mahasiswa diminta untuk memilih desain atau rancangan kapal laut. Serta diberikan ayat qur'an surat Al-Baqarah ayat 164. Kata al-fulk dalam ayat tersebut berarti bahtera atau perahu. Untuk membuat perahu dibutuhkan pengetahuan tentang sifat air, pergerakan angin, udara, awan yang berhubungan dengan musim, kaidah-kaidah dasar fisika fluida serta hukum dasar lainnya, seperti prinsip Archimedes untuk benda mengapung, ataupun konsep desain dan konstruksi. Akhirnya manusia dapat membuat kapal atau perahu untuk berlayar mengarungi lautan sehingga mereka dapat menjelajahi pelosok bumi. Tahap terakhir yaitu tahap pemantapan konsep dimana dosen memberikan umpan balik atau penguatan terhadap konsep yang diperoleh mahasiswa. Dengan demikian pendekatan I-SETS dapat membantu mahasiswa dalam mengetahui sains, teknologi yang digunakannya serta perkembangan sains dan teknologi dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan masyarakat serta ada unsur keislaman dipandu penuntun praktikum.

### 3.3 Hasil Tahap Development

Tahap *development* bertujuan untuk menghasilkan media audiovisual berbasis I-SETS sebagai media pembelajaran yang layak berdasarkan masukan ahli (validator). Tahap pengembangan merupakan tahapan akhir yang dilakukan dalam penelitian ini. Terdapat dua langkah yang dilakukan pada tahap ini yakni validasi ahli (*expert apparaisal*) dan uji pengembangan (*developmental testing*). Tahap uji coba mencakup dua kegiatan yaitu uji validasi ahli dan uji coba terbatas. Uji validasi ahli digunakan untuk mengukur kelayakan. Uji pengembangan yang dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS. Angket respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan sehingga dapat dinilai kepraktisan dari produk yang dibuat. Tahap berikutnya

yaitu uji coba terbatas media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS kepada mahasiswa, data yang didapat akan dianalisis untuk menilai efektivitas dari media yang dibuat.

Pada tahap pertama pada tahap pengembangan yaitu uji ahli. Ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan media audiovisual praktikum Fisika Dasar berbasis pendekatan I-SETS. Adapun terdapat dua uji yang dilakukan yaitu uji ahli materi dan ahli media. Pada uji ahli materi dilakukan kepada tiga orang ahli dengan masing-masing ahli menilai produk dari angket yang telah diberikan. Hasil keseluruhan aspek diperoleh skor pada Tabel 6 berikut:

**Tabel 6 Hasil Total Skor Aspek Uji Ahli Materi**

No.	Aspek	Persentase	Kategori Kelayakan
1.	Aspek Kelayakan Isi	85,60%	Sangat Layak
2.	Aspek Kelayakan Penyajian	83,33%	Sangat Layak
3.	Aspek Kelayakan Bahasa	80,2%	Sangat Layak
4.	Aspek Penilaian Kontekstual	84,7%	Sangat Layak
<b>Jumlah</b>		<b>83,45%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan Tabel 6 di atas, hasil dari uji ahli materi diperoleh rata-rata nilai sebesar 83,45% dengan kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Uji ahli media dilakukan dengan 3 ahli. Adapun penilaian media meliputi beberapa aspek yaitu: aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek sajian, dan aspek kegrafisan. Hasil keseluruhan aspek diperoleh skor pada Tabel 7 berikut:

**Tabel 7 Hasil Penilaian Setiap Indikator dari Uji Ahli Media**

No.	Aspek	Persentase	Kategori Kelayakan
1.	Kelayakan Isi	86,9%	Sangat layak
2.	Kebahasaan	81,25%	Sangat layak
3.	Sajian	80,56%	Sangat layak
4.	Kegrafisan	85,42%	Sangat layak
<b>Jumlah</b>		<b>83,43%</b>	<b>Sangat layak</b>

Tabel 7 di atas menunjukkan uji ahli media diperoleh nilai rata-rata sebesar 83,43% dengan kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran fisika dasar. Berdasarkan hasil validasi ahli media terdapat beberapa saran dari ahli, yaitu pengulangan pengambilan gambar pada beberapa bagian kegiatan praktikum dengan menggunakan *angle* yang berbeda, supaya gambar terlihat lebih jelas, dan meningkatkan resolusi dan *sound* video dengan menggunakan Camtasia Studio 8. Dalam media audiovisual diberikan tulisan ketika menjelaskan alat-alat yang digunakan serta tulisan dari hasil eksperimen yang telah dilakukan, alasannya agar mahasiswa tidak hanya mendengar tetapi juga melihat hasil dari pengukuran. Serta tulisan pada skla yang terbaca oleh neraca pegas.

Tahap uji coba mencakup dua kegiatan yaitu uji validasi ahli dan uji coba terbatas. Uji validasi ahli digunakan untuk mengukur kelayakan. Uji pengembangan yang dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS. Angket respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan sehingga dapat dinilai kepraktisan dari produk yang dibuat. Tahap berikutnya yaitu uji coba terbatas media audiovisual berbasis pendekatan I-SET kepada mahasiswa, data yang didapat akan dianalisis untuk menilai efektivitas dari media yang dibuat.

Pada tahap kedua yaitu uji pengembangan. Ini dilakukan menerapkan hasil pengembangan produk, untuk mengetahui kepraktisan, mahasiswa diminta untuk mengisi angket. Adapun aspek yang dinilai mahasiswa pada angket yaitu kualitas isi dan tujuan sebanyak lima indikator, kualitas teknik sebanyak empat indikator, kualitas pembelajaran sebanyak empat indikator dan efisiensi sebanyak dua indikator. Berikut hasil keseluruhan skor pada setiap aspek angket mahasiswa pada Tabel 8 berikut:

**Tabel 8 Hasil Penilaian Angket Mahasiswa**

No.	Aspek	Persentase	Kategori Kepraktisan
1.	Kualitas isi dan tujuan	79,72%	Praktis
2.	Kualitas teknik	80,63%	Praktis
3.	Kualitas pembelajaran	80,76%	Praktis
4.	Efisiensi	81,25%	Praktis
	<b>Rata-rata</b>	<b>80,59%</b>	<b>Praktis</b>

Hasil angket mahasiswa berdasarkan Tabel 8 menunjukkan kepraktisan media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS memiliki persentase 80,59% dengan kategori praktis. Nilai tertinggi terdapat pada aspek efisiensi yaitu 81,25% dan nilai kepraktisan praktis dan nilai terendah terdapat pada aspek kualitas isi dan tujuan yaitu 79,72%. Keefektifan dalam penelitian masih pada kategori praktis karena mahasiswa belum terbiasa praktikum yang seperti ini, mahasiswa biasa melakukan praktikum terbiasa praktikum yang hanya verifikatif saja, belum banyak institusi mengubah fokus laboratorium fisika dasar dari memverifikasi konten fisika menjadi mengajar siswa tentang keterampilan ilmiah dan hakikat sains [34]. Sejalan dengan penelitian bahwa kegiatan praktikum dirancang agar kegiatannya menjadi sarana mengolah kemampuan berpikir untuk menganalisis suatu data yang diperoleh dari hasil observasi [6]. Pembelajaran praktikum berbasis pendekatan I-SETS ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja di laboratorium dan mengaplikasikan sains pada teknologi serta mengetahui dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat. [2]. Oleh karena itu perlu mendesain ulang kegiatan laboratorium fisika di tingkat universitas dari eksperimen verifikatif [35]. Menggunakan pendekatan *science, technology, society, and environment* (I-SETS) mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan pengetahuan ilmiah mereka untuk memahami hubungan antara apa yang mereka pelajari dan apa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari mereka dan juga membuat pembelajaran ilmiah yang bermakna [36].

Tahap berikutnya yaitu uji coba terbatas media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS kepada mahasiswa berupa tes, data yang diperoleh akan dianalisis untuk menilai efektivitas dari media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS. Hasil uji N-gain diperoleh nilai rata-rata 0,67 dengan kategori sedang. Ini terjadi karena mahasiswa masih belum memahami permasalahan dalam tes, belum terbiasa menyelesaikan permasalahan yang memerlukan berpikir tingkat tinggi. Praktikum ini sebagai konstruksi yang berguna untuk membantu mahasiswa memecahkan masalah sosial dan global yang relevan. Tingkat dasar juga harus menunjukkan kepada mahasiswa bagaimana nilai-nilai Islam yang tertanam dalam ilmu pengetahuan dan teknologi yang berinteraksi dan menunjukkan saling ketergantungannya [33].

#### 4. Simpulan

Pengembangan media audiovisual berbasis pendekatan I-SETS sudah dinyatakan layak, praktis dan efektif. Media audiovisual dibuat agar keterampilan penggunaan alat dan bahan di laboratorium yang nyata dapat dilatihkan kepada mahasiswa selama pandemi ini dengan mengamati audiovisual yang dibuat oleh dosen, dimana menjadi bekal mereka untuk mengajarkan kembali kepada peserta didik. Praktikum yang didesain melatih mahasiswa untuk mengasah keterampilan berpikir. Mahasiswa belum terbiasa dengan desain praktikum yang sudah dikembangkan. Kedepannya menjadi acuan untuk kegiatan didalam praktikum bukan lagi praktikum yang verifikatif yang tidak mengasah keterampilan berpikir mahasiswa.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kepala Program Studi Pendidikan Fisika UIN Syarif Hidayatullah dan Puslitpen UIN Syarif Hidayatullah Jakarta untuk mendukung atas terbitnya artikel ini.

### Daftar Pustaka

- [1] Suseno N, Riswanto R, Aththibby A R, Alarifin D H dan Salim M B 2021 Model Pembelajaran Perpaduan Sistem Daring dan Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Psikomotor *J. Pendidik. Fis.* **9** 42
- [2] Kurniawan E S, Pratiwi U dan Fatmaryanti S D 2019 Asistensi Praktikum Fisika dan Pendampingan Fun Science Project Bagi Peserta Didik di SMA Negeri 9 Purworejo *Surya Abdimas* **3** 12–20
- [3] Yuanita D I, Akhsan H dan Wiyono K 2015 Pengembangan Panduan Praktikum Spektroskopi pada Mata Kuliah Fisika Modern *J. Inov. Dan Pembelajaran Fis.* **2** 77–87
- [4] Usmeldi, Amini R dan Trisna S 2017 The development of research-based learning model with science, environment, technology, and society approaches to improve critical thinking of students *J. Pendidik. IPA Indones.* **6** 318–25
- [5] Winda F R, Kurniawan W dan Darmaji 2021 Analisis Respon Pengguna Terhadap Penerapan Web-based Assessment pada Praktikum Fisika Dasar *EDUMASPUL J. Pendidik.* **5** 208–15
- [6] Jannah E M, Nuraini L dan Ulum M B 2021 Analisis Scientific Writing Skills Mahasiswa Pada Praktikum Fisika Kelistrikan *J. Penelit. Pembelajaran Fis.* **12** 29–36
- [7] Putri S S, Khotimah S N, Rayvan M, Oktaviani Y dan Astuti I A D 2021 Pelatihan Phycis Virtual Experiment sebagai Solusi Praktikum Fisika pada Masa Pandemi *J. PKM Pengabd. Kepasa Masy.* **04** 400–5
- [8] Sholikah T, Mardhotillah A F, Indriyani L A, Wulandari V A, Kuraesin P S, Al-Khotim N L S A, Irjianto M Y, Fatmah, Ma'arif M, Fadhillah N dan Rachmawati Y 2020 Studi Eksplorasi Kegiatan Praktikum Sains saat Pandemi Covid-19 *Indones. J. Sci. Learn.* **1** 67–75
- [9] Anggrella D P, Rahmasiwi A dan Purbowati D 2021 Eksplorasi Kegiatan Praktikum IPA PGMI Selama Pandemi Covid-19 *SAP (Susunan Artik. Pendidikan)* **6**
- [10] Hariyanti D, Haq A dan Hidayat N 2020 Identifikasi Hambatan Mahasiswa Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Biologi Secara Daring Selama Pandemi Covid-19 Di Kabupaten Jember *J. Pendidik. Biol.* **1** 11–21
- [11] Setyaningsih A, Rahmawati R dan Danawarih S 2021 Studi Eksplorasi Kegiatan Praktikum Fisika Saat Pandemi Covid-19 *Prosiding Seminar Nasional dan Call Papaer Mahasiswa Fakultas Pendidikan Psikologi Universitas Negeri Malang* pp 191–9
- [12] Talu M M, Kristanto W H dan Santhalia P W 2021 Efektivitas Pembelajaran Fisika Daring di Era PAndemi Covid-19 Pada Sekolah yang Kesulitan Akses Internet (Studi Kasus Sekolah di Kabupaten Sumba Barat) *J. Penelit. Pembelajaran Fis.* **12** 196–202
- [13] Xu X dan Liu Z 2011 The Research of Audio-visual Teaching in College Physics Teaching Practice *Educ. Educ. Technol.* **108** 237–41
- [14] Pusat Kurikulum 2007 *Model Kurikulum Pendidikan yang menerapkan Visi SETS (Science, Environment, Technology, and Society)* (Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pendidikan Nasional)
- [15] Yulistiana Y 2015 Penelitian Pembelajaran Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, And Society) dalam Pendidikan Sains *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA* **5** 76–82
- [16] Binadja A, Wardani S dan Nugroho S 2011 Keberkesanan Pembelajaran Kimia Materi Ikatan Kimia Bervisi Sets Pada Hasil Belajar Siswa *J. Inov. Pendidik. Kim.* **2** 256–62
- [17] Sudarman 2007 Pola Peningkatan Kualitas Pembelajaran Lingkungan Hidup Siswa Kelas Xi Ia Sma Negeri 9 Semarang Pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Melalui Pendekatan Kontekstual Berwawasan Sets 1 *Lembaran Ilmu Kependidikan* **36** 53–60
- [18] Indah K N, Joyoatmojo S dan Suharno 2018 Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Sains, Technology, Environment,, and Society (SETS) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Islam 1 Surakarta *Teknodika, J. Penelit. Teknol. Pendidik.* **15** 26–37
- [19] Nursamsudin I 2016 Konsep dan Karakteristik Pendekatan Pembelajaran SETS (Science,

- Environment, Technology, Society) Pada Pelajaran Kimia SMA *Seminar Nasional Pendidikan 2016* vol 1 pp 450–61
- [20] Astuti A P dan Yulianto E 2015 Pendidikan Kebencanaan Bervisi SETS , Upaya Membangun Critical Thinking Skill Siswa dalam Antisipasi Bencana *Semin. Nas. XII Pendidik. Biol. FKIP UNS* 271–5
- [21] Astyana K, Leny dan Saadi P 2017 Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Bervisi Sets Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Larutan Penyangga Siswa Kelas XI PMIA SMAN 3 Banjarmasin (The Effect of Guided Inquiry with SETS Vision towards Science Process Skill and Learning Outcomes *JCAE, J. Chem. Educ.* **1** 65–72
- [22] Baeti S N, Binadja A dan Susilaningih E 2015 Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi SETS Untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium dan Penguasaan Kompetensi *J. Inov. Pendidik. Kim.* **8** 1260–70
- [23] Rahmaniati R dan Supramono D 2015 Pembelajaran I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology and Society) terhadap Hasil Belajar Siswa *Anterior J.* **14** 194–200
- [24] Alamsah M A, Khanafiyah S dan Wiyanto W 2013 Penerapan Pendekatan SETS Pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Pengakuan Terhadap Keagungan Sang Pencipta *Unnes Phys. Educ. J.* **2** 12–6
- [25] Azizah N dan Budi A 2020 Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology, Society) Terkomplementasi Kearifan Lokal dan Muatan Karakter *Unnes Phys. Educ. J.* **9**
- [26] Wahyuni A I, Astuti B dan Yulianti D 2017 Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS (Islamic, Science, Environment, Technology, Society) Terintegrasi Karakter *UPEJ Unnes Phys. Educ. J.* **6** 17–25
- [27] Sugiono 2012 *Motode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D* (Bandung: Alfabeta)
- [28] Thiagarajan S Semmel D S dan Semmel M I 1974 *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children.* (Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/ Special Education, University of Minnesota.)
- [29] Nurhalimah S R, Suhartono S dan Cahyana U 2017 Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android pada Materi Sifat Koligatif Larutan *JRPK J. Ris. Pendidik. Kim.* **7** 160–7
- [30] Yuliana R 2017 Pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan PMRI pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung untuk SMP Kelas IX *J. Pendidik. Mat.* **6** 60–7
- [31] Hake R R 1999 *Analyzing Change Gain Scores* (Dept. of Physics, Indiana University)
- [32] Loucks-Horsley S, Kapitan R, Carlson M D, Kuerbis P J, Clark R C, Melle G M, Sachse T P and Walton, E 1990 *Elementary School Science for the '90s* (Alexandria, Virginia: ASCD (Association for Supervision and Curriculum Development))
- [33] Imaduddin M 2020 A New Way to Promote Islamization of Science: I-SETS Design for Pre-Service Science Teachers *J. Nat. Sci. Integr.* **3** 1
- [34] Stein M M, Smith E M dan Holmes N G 2018 Confirming what we know: Understanding questionable research practices in intro physics labs *Phys. Educ. Res. Conf. Proc.* **2018** 1–4
- [35] Imaduddin M dan Hidayah F F 2019 Redesigning laboratories for pre-service chemistry teachers: From cookbook experiments to inquiry-based science, environment, technology, and society approach *J. Turkish Sci. Educ.* **16** 489–507
- [36] Chanapimuk K, Sawangmek S dan Nangngam P 2018 Using Science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach to Improve the Scientific Literacy of Grade 11 Students in Plant Growth and Development *J. Sci. Learn.* **2** 14