

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERUPA BULETIN DALAM BENTUK BUKU SAKU UNTUK PEMBELAJARAN IPA TERPADU

Ardian Asyhari<sup>1</sup>, Helda Silvia<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>IAIN Raden Intan Lampung, Bandarlampung; e-mail: ardianasyhari@radenintan.ac.id

Diterima: 21 Desember 2015. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This research aims to; 1) develop learning media in the form of an integrated science bulletin on sound material; 2) investigate the response of students to the feasibility study media in the form of an integrated science bulletin on sound material for students of class VIII, with the formulation of the problem; 1) How to develop learning media in the form of an integrated science bulletin on sound material?; 2) How is the response of students to the feasibility study media in the form of an integrated science bulletin on sound material. This study is a R & D method which adopting development of Borg & Gall. Subjects in this study were students of class VIII SMP Negeri 7 Bandar Lampung and SMPN 21 Bandar Lampung amounted to 40 learners and data collection instruments used in the form of a questionnaire given to subject matter experts, media experts, and a science teacher SMP to test the feasibility of media learning in a bulletin in the form of a pocket book for integrated science teaching. The type of data that is generated is a qualitative and quantitative data were analyzed with the guidelines criteria to determine eligibility assessment category product. The results of this study are; 1) has developed learning media in the form of an integrated science bulletin in the form of a pocket book; 2) feasibility study media bulletin integrated science that has been developed is very feasible with a percentage of 82% is based on an expert assessment materials after the final stage of repair, design expert with a percentage of 79.4% with the criteria of decent; 3) the percentage was 77.6%, a teacher the criterion is a decent; 4) the results of the response of learners with a percentage of 80% with the criteria are eligible.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk; 1) mengembangkan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu dalam bentuk buku saku pada materi bunyi; 2) mengetahui respon peserta didik terhadap kelayakan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu pada materi bunyi dalam bentuk buku saku untuk peserta didik kelas VIII, dengan rumusan masalah; 1) Bagaimana mengembangkan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu dalam bentuk buku saku pada materi bunyi?; 2) Bagaimana respon peserta didik terhadap kelayakan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu dalam bentuk buku saku pada materi bunyi. Penelitian ini merupakan penelitian R&D yang mengadopsi pengembangan dari Borg & Gall. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 7 Bandar Lampung dan SMP Negeri 21 Bandar Lampung berjumlah 40 orang peserta didik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan guru IPA SMP untuk menguji kelayakan media pembelajaran berupa buletin dalam bentuk buku saku untuk pembelajaran IPA terpadu. Jenis data yang dihasilkan adalah data kualitatif dan kuantitatif yang dianalisis dengan pedoman kriteria kategori penilaian untuk menentukan kelayakan produk. Hasil penelitian ini adalah; 1) telah dikembangkan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu dalam bentuk buku saku; 2) kelayakan media pembelajaran buletin IPA terpadu dalam bentuk buku saku yang telah dikembangkan adalah sangat layak dengan persentase 82 % berdasarkan penilaian ahli materi tahap akhir setelah perbaikan, ahli desain dengan persentase 79,4% dengan kriteria layak 3) dengan persentase adalah 77,6%, penilaian guru dengan kriteria adalah layak 4) hasil respon peserta didik dengan persentase 80% dengan kriteria layak.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** *buku saku, buletin, media pembelajaran*

### PENDAHULUAN

Sesuai dengan amanat Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), bahwa model pembelajaran terpadu merupakan salah satu model implementasi

kurikulum yang dianjurkan untuk diaplikasikan pada semua jenjang pendidikan, diaplikasikan terutama pada jenjang pendidikan dasar mulai dari Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah

(SD/MI) maupun juga Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs) tetapi juga tidak menutup kemungkinan untuk dikembangkan pada tingkat pendidikan menengah, baik Pendidikan Menengah Umum (SMA/MA) maupun pendidikan Menengah Kejuruan (SMK/MAK). Hal ini bergantung pada kecenderungan materi-materi yang memiliki potensi untuk dipadukan dalam suatu tema tertentu. Model pembelajaran ini pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan autentik (Trianto, 2012).

Trianto (2012) melanjutkan bahwa pembelajaran terpadu, suatu konsep atau tema dibahas dari berbagai aspek bidang kajian. Misalnya dalam bidang kajian IPA tentang tema lingkungan dapat dibahas dari sudut makhluk hidup dan proses kehidupan (biologi), energi dan perubahannya (fisika), materi dan sifatnya (kimia).

Berdasarkan penjabaran di atas maka, guru dituntut untuk berperan aktif dalam proses belajar di dalam kelas, sehingga guru harus mampu memberikan pembelajaran yang efektif, kreatif dan inovatif. Peserta didik juga harus aktif dalam proses pembelajaran karena pada (KTSP) pelajaran dibuat secara terpadu antara pelajaran yang satu dengan yang lainnya, misalnya pada pelajaran IPA antara penggabungan fisika, biologi, dan kimia. Guru harus mampu menggunakan suatu media pembelajaran agar peserta didik lebih mudah memahami materi yang guru sampaikan.

Pendidikan yang efektif adalah suatu pendidikan yang memungkinkan peserta didik untuk dapat belajar dengan mudah, menyenangkan dan dapat tercapai tujuan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian, pendidik (dosen, guru, instruktur, dan trainer) dituntut untuk

dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran agar pembelajaran tersebut dapat berguna bagi peserta didik.

Berdasarkan pada pra-penelitian menggunakan angket wawancara dengan guru bidang studi yang dilakukan di SMP Negeri 7 Bandar Lampung, bahwa pada pembelajaran IPA guru lebih sering menggunakan lembar kegiatan siswa (LKS) dan buku cetak berukuran besar dalam proses pembelajaran, belum adanya media pembelajaran buletin dalam bentuk buku saku yang digunakan guru pada pembelajaran IPA, kurangnya minat baca peserta didik terhadap buku cetak karena memiliki uraian baca yang panjang. Media pembelajaran yang akan dikembangkan yang dapat mendukung proses pembelajaran IPA terpadu di SMP/MTs adalah berupa buletin dalam bentuk buku saku.

Menurut Setyono (2013) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berupa buletin fisika dalam bentuk buku saku memiliki kriteria sangat baik berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli Bahasa Indonesia, dan ahli media memberikan rata-rata penilaian sebesar 86,56 %.

Selanjutnya sebagai media pembelajaran buletin IPA terpadu dapat memberikan nuansa belajar yang menarik. Pembelajaran IPA dengan buletin dapat dilakukan di dalam maupun di luar kelas. Belajar yang demikian dapat memberikan kesenangan tersendiri untuk peserta didik, sehingga materi yang sebenarnya sulit menjadi mudah bagi peserta didik. Menanggapi hal ini, diperlukan media pembelajaran alternatif yang dapat menarik minat mereka dalam membaca dan mempelajari materi dalam IPA terpadu.

Peran buku sangat besar karena buku dapat berperan sebagai sumber informasi, tetapi saat ini peserta didik juga memiliki kecenderungan kurangnya minat untuk membaca jika buku itu tebal dan kurang menarik. Perlu adanya usaha

untuk menjadikan buku sebagai suatu yang menarik, sehingga akan memberi kesenangan kepada peserta didik untuk tertarik melihat buku dan membacanya seperti buletin IPA terpadu yang akan dikembangkan.

Pemakaian buletin IPA terpadu sebagai media pembelajaran, diharapkan peserta didik lebih mudah dalam memahami materi pembelajaran karena materi dalam buletin dalam bentuk buku saku ini disusun ringkas dan mudah dipahami peserta didik serta dibuat menarik agar peserta didik termotivasi untuk membaca dan mempelajarinya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu pada materi bunyi dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap kelayakan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu pada materi bunyi

## LANDASAN TEORI

### 1. Media Pembelajaran

Sumiati (2008) menjelaskan bahwa media pembelajaran merupakan bagian integral dalam sistem pembelajaran. Banyak macam media pembelajaran dapat digunakan. Penggunaannya meliputi manfaat yang banyak pula. Penggunaan media pembelajaran harus didasarkan pada pemilihan yang tepat. Sehingga dapat memperbesar arti dan fungsi dalam menunjang efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran.

Media pembelajaran juga dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (*message*), merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong proses belajar. Bentuk-bentuk media pembelajaran digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar agar menjadi konkret. Pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran tidak hanya sekedar menggunakan kata-kata (*symbol verbal*). Dengan demikian, dapat

kita harapkan hasil pengalaman belajar lebih berarti bagi peserta didik. Dalam hal ini Gagne dan Briggs menekankan pentingnya media pembelajaran sebagai alat untuk merangsang proses belajar.

Berdasarkan definisi tentang media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat atau benda yang dapat digunakan untuk perantara menyalurkan isi pelajaran atau materi yang disampaikan agar peserta didik mudah untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru.

### 2. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Berdasarkan penggunaan atau pemakai yang memanfaatkan media pembelajaran, jenis media pembelajaran terdiri atas (Sumiati, 2008):

- a. Media pembelajaran yang digunakan untuk pembelajaran secara massal atau banyak orang. Contoh: belajar melalui televisi atau radio.
- b. Media pembelajaran yang digunakan untuk pembelajaran secara individual atau perorangan. Contoh: belajar melalui modul atau buku.

Berdasarkan jenis-jenis media pembelajaran yang telah dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa jenis media berdasarkan penggunaan atau pemakaian yang memanfaatkan media pembelajaran yakni media pembelajaran yang digunakan ada 2 yakni secara massal dan individual. Pembelajaran secara massal contohnya belajar melalui televisi, radio, dan internet, sedangkan pembelajaran secara individual bisa melalui modul, buku, dan buletin.

### 3. Manfaat Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran oleh guru dalam pembelajaran tidak mutlak harus diadakan. Namun akan lebih baik jika digunakan media pembelajaran karena media pembelajaran tentu mempunyai kelebihan-kelebihan yang dapat dimanfaatkan untuk membantu keberhasilan pembelajaran. Manfaat atau kelebihan media pembelajaran antara lain:

- a. Menjelaskan materi pembelajaran atau obyek yang abstrak (tidak nyata) menjadi konkret (nyata), seperti menjelaskan rangka tubuh manusia pada mata pelajaran IPA. Tulang rangka tubuh pada setiap manusia tentu ada namun tidak dapat dilihat langsung secara kasat mata karena tertutup oleh kulit. Dengan menggunakan media pembelajaran tulang rangka atau gambar tulang rangka, maka materi pembelajaran yang sebelumnya abstrak atau tidak dapat dilihat langsung itu menjadi konkret karena dapat dilihat, dirasakan, atau diraba.
- b. Memberikan pengalaman nyata dan langsung karena siswa dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan tempat belajarnya.
- c. Mempelajari materi pembelajaran secara berulang-ulang. Misalnya belajar melalui rekaman kaset, *tape recorder* atau televisi.
- d. Memungkinkan adanya persamaan pendapat dan persepsi yang benar terhadap suatu materi pembelajaran atau obyek. Misalnya ketika guru menyampaikan materi pembelajaran secara lisan melalui ceramah, maka ada kemungkinan terjadi perbedaan pendapat atau persepsi yang diterima oleh siswa.

Berdasarkan manfaat media pembelajaran yang telah dijelaskan di atas peneliti dapat menyimpulkan bahwa media pembelajaran sangat berperan penting dalam proses pembelajaran karena dengan adanya suatu media guru lebih mudah dan objektif dalam menerangkan suatu materi pembelajaran contohnya seperti menjelaskan rangka tubuh manusia pada mata pelajaran IPA.

Gagne dan Briggs sebagaimana dikutip Sumiati menyarankan suatu cara dalam langkah-langkah memilih media pembelajaran untuk pembelajaran. Langkah dalam memilih media pembelajaran menurut keduanya adalah:

- a. Merumuskan tujuan pembelajaran.
- b. Mengklasifikasikan tujuan berdasarkan domain atau tipe belajar.
- c. Memilih peristiwa-peristiwa pembelajaran yang akan berlangsung.
- d. Menentukan tipe perangsang untuk tiap peristiwa.
- e. Mendaftar media pembelajaran yang dapat digunakan pada setiap peristiwa dalam pembelajaran.
- f. Mempertimbangkan (berdasarkan nilai kegunaan) media pembelajaran yang dipakai.
- g. Menentukan media pembelajaran yang terpilih akan digunakan
- h. Menulis rasional (penalaran) memilih media pembelajaran tersebut.
- i. Menuliskan tata cara pemakaiannya pada setiap *event* (peristiwa)
- j. Menuliskan *script* (naskah) pembicaraan dalam penggunaan media pembelajaran.

Berdasarkan pendapat para ahli tentang langkah-langkah pemilihan media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa langkah dalam memilih media pembelajaran yakni merumuskan tujuan pembelajaran, memilih peristiwa-peristiwa pembelajaran yang akan dipelajari, menentukan media apa yang baik dan sesuai dengan isi materi yang akan disampaikan sehingga media yang akan digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk memahami dan mempelajarinya.

#### **4. Syarat-syarat Pembuatan Media Pembelajaran**

Media pembelajaran yang dibuat (*media by design*) harus memenuhi syarat-syarat berikut ini:

- a. Faktor edukatif, meliputi ketepatan atau kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan atau kompetensi yang telah ditetapkan dan harus dicapai oleh peserta didik sesuai kurikulum yang berlaku. Selain itu, pembuatan media pembelajaran juga harus sesuai dengan tingkat kemampuan atau daya pikir peserta didik yang dapat

- mendorong aktivitas dan kreativitasnya sehingga membantu mencapai keberhasilan belajarnya.
- b. Faktor teknik pembuatan, meliputi kebenaran atau tidak menyalahi konsep ilmu pengetahuan, bahan dan bentuknya kuat, tahan lama, tidak mudah berubah, sehingga dapat dikombinasikan dengan media pembelajaran atau alat lainnya.
  - c. Faktor keindahan, meliputi: bentuknya estetik, ukuran serasi dan tepat dengan kombinasi warna menarik, sehingga menarik perhatian dan minat peserta didik untuk menggunakannya.

Berdasarkan syarat-syarat pembuatan media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa syarat pembuatan media harus terdiri dari 3 faktor yakni faktor edukatif, faktor teknik pembuatan, dan faktor keindahan.

### 5. Buletin Dalam Bentuk Buku Saku

Buletin merupakan salah satu ragam media pembelajaran yaitu media cetak. Pengertian buletin seperti yang tercantum dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1990) yaitu, "Media cetak berupa selebaran atau majalah berisi warta singkat atau pernyataan tertulis yang diterbitkan secara periodik oleh suatu organisasi atau lembaga untuk kelompok profesi tertentu. Pengertian buletin secara umum menurut Widjaya (2014) adalah: "Salah satu media komunikasi visual yang berbentuk kumpulan lembaran-lembaran atau buku-buku diusahakan secara teratur oleh suatu organisasi atau instansi. Dan dalam buletin dimuat pernyataan-pernyataan resmi dan singkat bagi publik.

Dari pengertian yang telah dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa buletin merupakan suatu media cetak dalam bentuk majalah sederhana yang berisi tentang uraian singkat dan diterbitkan untuk kalangan sendiri ataupun suatu organisasi atau lembaga untuk mencapai tujuan tertentu.

Pengertian buku saku dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, buku saku adalah buku berukuran kecil yang dapat disimpan dalam saku dan mudah dibawa ke mana-mana. Buletin dalam bentuk buku yang dikembangkan dalam penelitian ini berukuran 10 cm x 15 cm sehingga mudah dibawa.

Media pembelajaran berupa buletin dapat mendukung peserta didik untuk dapat belajar mandiri, yang dapat meningkatkan keahlian metakognisi (Herlianti, Linuwih, & Dwijananti, 2015; Susilawati, Ristanto, & Khoiri, 2015).

Sulistiyani (2012) mengatakan beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penyusunan *pocket book*, antara lain:

- a. Konsistensi penggunaan simbol dan istilah pada *pocket book*,
- b. Penulisan materi secara singkat dan jelas pada *pocket book*,
- c. Penyusunan teks materi pada *pocket book* sedemikian rupa sehingga mudah dipahami,
- d. Memberikan kotak atau label khusus pada rumus, penekanan materi dan contoh soal,
- e. Memberikan warna dan desain yang menarik pada *pocket book*,
- f. Ukuran *font* standar isi adalah 9-10 *point*, jenis *font* menyesuaikan isinya
- g. Jumlah halamannya kelipatan dari 4 misalnya 12 halaman, 16 halaman, 20 halaman, 24 halaman, dan seterusnya. Hal ini dikarenakan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan beberapa halaman kosong.

Buku teks merupakan salah satu jenis buku pendidikan. Menurut Muslich, "Buku teks adalah buku berisi uraian bahan tentang mata pelajaran atau bidang studi tertentu, yang disusun secara sistematis dan telah diseleksi berdasarkan tujuan tertentu, orientasi pembelajaran, dan perkembangan siswa"

Manfaat buku teks tidak hanya untuk siswa, tetapi guru pun terbantu dengan

kehadiran buku teks. Selain digunakan oleh peserta didik, buku teks digunakan oleh guru pada waktu mengajar. Guru memiliki kebebasan dalam memilih, menyajikan, dan mengembangkan materi. Kelebihan buku teks sebagai media pembelajaran, antara lain: dapat berdampingan dengan media lain, dapat digunakan oleh semua kalangan, tidak memerlukan peralatan khusus dalam menggunakannya dan cara penggunaan mudah dan praktis.

Buku teks sebagai media pembelajaran juga memiliki kekurangan antara lain: tidak menarik dan monoton, membutuhkan waktu untuk memahami sebuah bacaan, tidak dapat digunakan dalam tempat gelap, membutuhkan konsep awal, memerlukan daya ingat yang tajam, membosankan, dan bersifat abstrak.

Dari pengertian tentang buku saku di atas dapat disimpulkan bahwa buku saku adalah suatu buku yang berukuran kecil yang berisi informasi yang dapat disimpan di saku sehingga mudah dibawa dan mudah untuk dibaca .

## 6. Rancangan Buletin

Adapun prosedur dalam merancang media buletin dalam bentuk buku saku untuk pembelajaran dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi program.
- b. Mengkaji literatur.
- c. Membuat naskah.
- d. Kegiatan produksi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Tujuan metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk, serta mengetahui bagaimana tanggapan guru IPA serta peserta didik dan guru terhadap produk buletin IPA Terpadu pada materi bunyi yang dikembangkan untuk peserta didik SMP kelas VIII.

Prosedur penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) buletin IPA Terpadu pada materi bunyi menggunakan model pengembangan yang dikemukakan Sugiyono. Produk yang dihasilkan berupa buletin yang dapat dimanfaatkan oleh guru dan peserta didik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA yang berimplikasi terhadap pencapaian tujuan pembelajaran.

Model Borg and Gall dalam Sugiyono ini meliputi: 1) Potensi dan Masalah, 2) Pengumpulan Data, 3) Desain Produk, 4) Validasi desain, 5) Perbaikan Desain, 6) Uji coba produk, 7) Revisi produk, 8) Uji coba pemakaian, 9) Revisi Produk, 10) Produksi massal.

Model ini memiliki langkah-langkah pengembangan yang sesuai dengan penelitian pengembangan pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan beberapa uji ahli seperti uji materi, uji desain, uji coba produk kelompok kecil dan uji coba lapangan untuk menguji kemenarikan produk yang dikembangkan. Dalam penelitian pengembangan ini dibutuhkan sepuluh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan. Tetapi, dalam penelitian ini dibatasi langkah-langkah penelitian pengembangannya hanya sampai langkah ke 5 dikarenakan waktu yang kurang dan biaya yang terbatas. Produk akhir dari penelitian pengembangan ini berupa buletin IPA Terpadu pada materi bunyi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, lembar wawancara, lembar angket, lembar penilaian ahli materi dan lembar penilaian ahli media. Analisis data dilakukan untuk memperoleh kelayakan dari media pembelajaran yaitu berupa buletin IPA terpadu yang sudah direvisi. Hasil yang diperoleh digunakan sebagai bahan

pertimbangan dalam memperbaiki buletin. Pengembangan ini menggunakan teknik analisa data yaitu dengan menganalisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data hasil penilaian kelayakan adalah dengan perhitungan rata-rata. Sebagaimana data-data yang terkumpul dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu: data kuantitatif yang berupa angka-angka dan data kualitatif yang berbentuk kata. Data kualitatif akan dianalisis secara logis dan bermakna, sedangkan data kuantitatif akan dianalisis dengan deskriptif perhitungan rata-rata. Hasil analisis deskriptif ini digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan dari produk pengembangan berupa buletin IPA terpadu untuk peserta didik kelas VIII SMP Negeri 7 Bandar Lampung dan SMP Negeri 21 Bandar Lampung.

Kelayakan dari buletin IPA terpadu ini, diketahui melalui hasil analisis para ahli, yakni: 1) review oleh ahli materi bidang studi, 2) review oleh ahli desain, dan 3) review dari guru IPA. Dengan cara ini diharapkan dapat mempermudah memahami data untuk proses selanjutnya. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk buletin yang dikembangkan. Data mengenai pendapat atau tanggapan pada produk yang terkumpul melalui angket dianalisis dengan statistik deskriptif. Instrumen non tes berupa angket menggunakan skala Likert. Sudaryon dkk (2013) menyebutkan bahwa skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Dalam penelitian ini menggunakan skala 1 sampai 5 dengan skor tertinggi 5 dan skor terendah 1. Sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus (Nurina, 2013).

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase

$\sum x$  = jumlah jawaban responden dalam 1 item

$\sum xi$  = jumlah nilai ideal dalam item

Sudijono (2012) mengatakan bahwa hasil dari skor penilaian menggunakan skala Likert tersebut kemudian dicari rata-ratanya menggunakan rumus.

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

$f$  = frekuensi yang akan dicari persentasenya

$N$  = jumlah frekuensi

$p$  = angka persentase

**Tabel 1. Skala Interpretasi Kriteria**

Interval	Kriteria
0% - 20 %	Sangat Kurang layak
21% - 40%	Kurang layak
41% - 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Potensi dan Masalah

Hasil yang diperoleh dari potensi masalah yakni guru dalam kegiatan pembelajaran IPA belum pernah menggunakan media lain selain buku cetak dan Lembar Kerja Siswa. Hal ini disebabkan keterbatasan media pembelajaran sehingga pembelajaran tidak inovatif. Menurut Sadiman media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan. Dalam hal ini adalah proses merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian peserta didik sehingga proses belajar dapat terjalin. Rahmani dalam penelitiannya, menyatakan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan media membuat proses pembelajaran lebih menarik peserta didik dalam proses belajar.

### 2. Mengumpulkan Informasi

Informasi yang diperoleh bahwa sekolah tersebut belum melaksanakan pembelajaran IPA secara terpadu, dan

belum tersedianya media belajar berupa buletin dalam bentuk buku saku yang dapat mengaitkan beberapa materi dalam satu pembelajaran.

Sesuai dengan amanat Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), bahwa model pembelajaran terpadu merupakan salah satu model implementasi kurikulum yang dianjurkan untuk diaplikasikan pada semua jenjang pendidikan, diaplikasikan terutama pada jenjang pendidikan dasar mulai dari Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) maupun juga Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs) tetapi juga tidak menutup kemungkinan untuk dikembangkan pada tingkat pendidikan menengah, baik Pendidikan Menengah Umum (SMA/MA) maupun pendidikan Menengah Kejuruan (SMK/MAK).

Model pembelajaran ini pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan autentik. Pembelajaran terpadu, suatu konsep atau tema dibahas dari berbagai aspek bidang kajian. Misalnya dalam bidang kajian IPA tentang tema lingkungan dapat dibahas dari sudut makhluk hidup dan proses kehidupan (biologi), energi dan perubahannya (fisika), materi dan sifatnya (kimia).

### 3. Desain Produk

Setelah mengumpulkan informasi, selanjutnya mendesain produk awal buletin IPA Terpadu, dengan menyesuaikan standar kompetensi dan kompetensi dasar serta silabus berdasarkan kurikulum KTSP. Buletin IPA Terpadu dibuat dengan ukuran kertas A4; skala spasi 1,15; font 10pt; jenis huruf *Comic Sans MS* (Yulianti, Marfu'ah, & Yulianto, 2015).

Menurut PP No.19/2005, buku teks yang baik memiliki empat komponen yaitu komponen kelayakan isi,

kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan, beserta penjelasannya, sebagaimana diuraikan berikut. Sebuah buku teks pelajaran yang baik adalah buku yang:

a) Minimal mengacu pada sasaran yang akan dicapai peserta didik, dalam hal ini adalah standar kompetensi (SK dan KD). Dengan perkataan lain, sebuah buku teks pelajaran harus memperhatikan komponen kelayakan isi.

b) Berisi informasi, pesan, dan pengetahuan yang dituangkan dalam bentuk tertulis yang dapat dikomunikasikan kepada pembaca (khususnya guru dan peserta didik) secara logis, mudah diterima sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif pembaca. Untuk itu, bahasa yang digunakan harus mengacu pada kaidah-kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Artinya, sebuah buku teks pelajaran harus memperhatikan komponen kebahasaannya.

c) Berisi konsep-konsep disajikan secara menarik, interaktif dan mampu mendorong terjadinya proses berpikir kritis, kreatif, inovatif dan kedalaman berpikir, serta metakognisi dan evaluasi diri. Dengan demikian sebuah buku teks pelajaran harus memperhatikan komponen penyajian, yang berisi teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajiannya mendukung pembelajaran.

d) Secara fisik tersaji dalam wujud tampilan yang menarik dan menggambarkan ciri khas buku pelajaran, kemudahan untuk dibaca dan digunakan, serta kualitas fisik buku. Dengan perkataan lain buku teks pelajaran harus memenuhi syarat kegrafikaan.

Selanjutnya mendesain buletin IPA terpadu dengan mengadopsi tampilan dengan menggunakan majalah dan brosur sebagai acuan untuk mendesain buletin dalam bentuk buku saku, dengan menyesuaikan standar kompetensi dan kompetensi dasar serta silabus berdasarkan kurikulum KTSP. Dalam menyusun teks, gambar, halaman, jenis



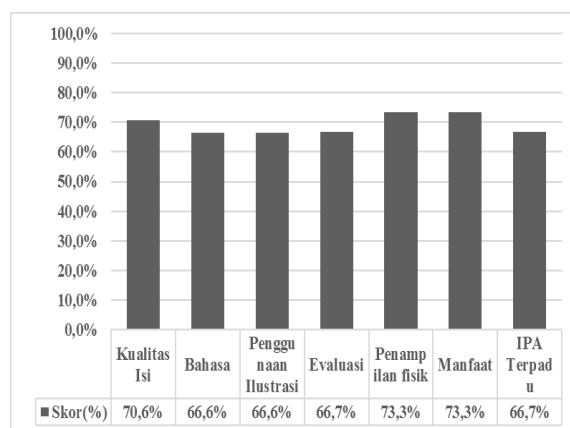
huruf, ukuran huruf, warna, dan sebagainya dalam desain majalah atau buletin, dan media cetak lain Buletin IPA Terpadu dibuat dengan ukuran kertas A4; skala spaci 1,15; font 10pt; jenis huruf *Comic Sans MS*.

**4. Validasi Produk**

Setelah pembuatan produk awal buletin IPA Terpadu pada materi bunyi selesai, langkah selanjutnya yaitu produk divalidasi oleh para ahli. Tim ahli terdiri dari 3 ahli materi dan 3 ahli desain. Instrumen validasi dalam angket penilaian ahli materi dan ahli desain menggunakan skala Likert. Validasi oleh ahli dilakukan dua kali, yaitu validasi penilaian produk awal dan validasi penilaian setelah produk direvisi. Adapun hasil validasi oleh ahli sebagai berikut:

**1. Validasi oleh ahli materi**

Penilaian ahli materi pada produk awal disajikan dalam diagram berikut ini:



**Diagram 1. Validasi ahli materi pada produk awal**

Berdasarkan Diagram 1, hasil penilaian tertinggi pada produk awal terdapat pada aspek penampilan fisik dan manfaat yaitu 73,3% dikarenakan pada aspek penampilan fisik dan aspek manfaat indikator penilaian pada buletin memiliki daya tarik yang baik dan buletin dapat membantu peserta didik dengan belajar secara mandiri sedangkan pada Aspek

kebahasaan, aspek penggunaan ilustrasi, aspek evaluasi, dan aspek IPA terpadu memperoleh penilaian yang paling terkecil pada produk awal yaitu 66,6% dikarenakan pada aspek kebahasaan, aspek penggunaan ilustrasi, aspek evaluasi, dan aspek IPA terpadu indikator penilaian pada buletin bahasa yang digunakan kurang populer, evaluasi pada buletin kurang jelas sehingga pada aspek evaluasi mendapatkan skor terendah, materi dalam buletin tentang bunyi yang dikemas dengan unit-unit kecil dalam aspek penggunaan ilustrasi mendapatkan skor terendah. Hasil penilaian tersebut adalah hasil penilaian untuk media pembelajaran berupa buletin dalam bentuk buku saku IPA terpadu sebelum direvisi.

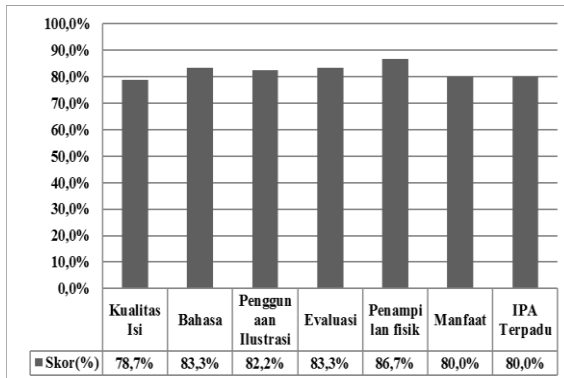
Saran perbaikan yang diberikan oleh ahli materi adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Saran Perbaikan Ahli Materi**

No	Aspek	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1	Aspek penggunaan Ilustrasi	Indikator disesuaikan dengan indikator materi	Indikator sudah disesuaikan dengan indikator materi
2	Aspek evaluasi	Petunjuk evaluasi tidak jelas	Petunjuk evaluasi sudah diperjelas

Saran perbaikan yang diberikan oleh ahli materi pada produk awal yakni pada aspek penggunaan ilustrasi sarannya yaitu indikator disesuaikan dengan indikator materi, hasil perbaikan indikator sudah disesuaikan dengan indikator materi. Aspek evaluasi saran perbaikan petunjuk evaluasi tidak jelas, hasil perbaikan petunjuk evaluasi sudah diperjelas, sedangkan pada produk akhir sudah tidak ada saran perbaikan dan layak untuk digunakan tanpa revisi, sehingga buletin sudah bisa digunakan karena sudah melalui 2 kali validasi pada ahli materi.

Hasil perbaikan materi produk awal sesuai dengan saran ahli materi disajikan pada diagram berikut:

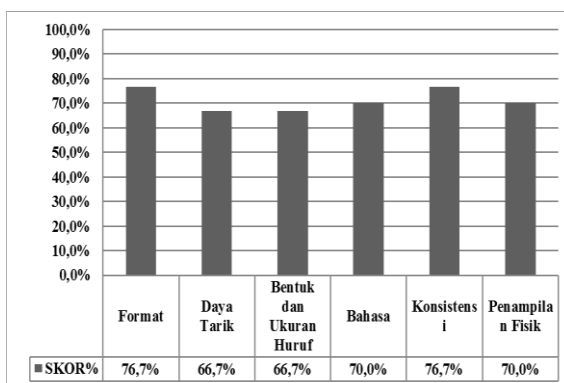


**Diagram 2. Hasil Validasi materi produk awal sesuai saran perbaikan**

Berdasarkan Diagram 2, hasil penilaian tertinggi pada produk awal terdapat pada aspek penampilan fisik yaitu 86,6% dikarenakan pada aspek penampilan fisik indikator penilaian buletin memiliki daya tarik yang baik, sedangkan pada Aspek kualitas isi mendapatkan penilaian terkecil pada produk akhir yaitu 78,6% dikarenakan pada aspek kualitas isi indikator penilaian susunan materi kurang sistematis. Hasil penilaian tersebut adalah hasil penilaian untuk media pembelajaran berupa buletin dalam bentuk buku saku IPA terpadu sesudah direvisi

**2. Validasi oleh ahli desain**

Berikut ini adalah hasil validasi desain:



**Diagram 3. Validasi ahli desain pada produk awal**

Berdasarkan Diagram 3, hasil penilaian tertinggi pada produk awal terdapat pada aspek format dan konsistensi yaitu 76,6% dikarenakan pada aspek format dan aspek konsistensi penilaian yang diperoleh dari indikator penilaian pada kesesuaian format kertas dengan tata letak, kesesuaian proporsi ilustrasi dengan ukuran kertas yang digunakan kekonsistenan jenis huruf dan kekonsistenan ukuran huruf sudah sesuai. Aspek daya tarik, aspek bentuk dan ukuran huruf memperoleh penilaian yang paling terkecil pada produk awal yaitu 66,6% dikarenakan pada aspek daya tarik, aspek bentuk dan ukuran huruf penilaian yang diperoleh dari indikator penilaian pada penampilan sampul buletin kurang menarik, kelayakan isi buletin, kesesuaian penggunaan ukuran huruf masih belum sesuai dan ketepatan penggunaan variasi bentuk huruf. Hasil penilaian tersebut adalah hasil penilaian untuk media pembelajaran berupa buletin dalam bentuk buku saku IPA terpadu sebelum direvisi.

Saran perbaikan yang diberikan oleh ahli desain adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. Saran Perbaikan Ahli Desain**

No	Aspek	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Aspek daya tarik	Cover disesuaikan	Cover sudah disesuaikan
2.	Aspek bentuk dan ukuran huruf	Ukuran font tulisan dan diperbesar 9 atau 10	Ukuran font tulisan sudah diperbesar 10
3.	Aspek bahasa	Gunakan bahasa yang populer	Penggunaan bahasa sudah menggunakan bahasa yang populer

Saran perbaikan yang diberikan oleh ahli desain pada produk awal yakni pada aspek daya tarik yaitu cover disesuaikan, hasil perbaikan cover sudah disesuaikan. Aspek bentuk dan ukuran huruf saran perbaikan ukuran font tulisan

diperbesar 9 atau 10, hasil perbaikan ukuran font tulisan sudah diperbesar 10. Aspek bahasa saran perbaikan gunakan bahasa yang populer, hasil perbaikan penggunaan bahasa sudah menggunakan bahasa yang populer, sedangkan pada produk akhir sudah tidak ada saran perbaikan dan layak untuk digunakan tanpa revisi, sehingga buletin sudah bisa digunakan karena sudah melalui 2 kali validasi pada ahli desain.

a. Media belajar IPA terpadu berupa buletin dalam bentuk buku saku baik digunakan sebagai media penunjang pembelajaran, sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi pembelajaran dan wawasan peserta didik semakin luas.

b. Animasi gambar petunjuk membuat peserta didik lebih tertarik untuk membacanya.

c. Materi dalam buletin sudah memenuhi syarat dalam standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku saat ini.

d. Kemenarikan sampul depan buletin IPA terpadu menimbulkan minat peserta didik untuk membacanya.

Hasil perbaikan desain produk awal sesuai dengan saran ahli disajikan pada diagram berikut:

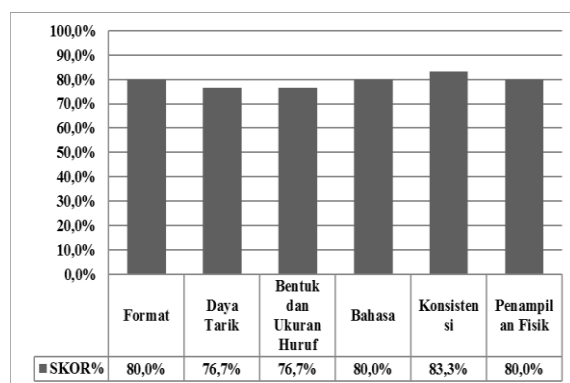


Diagram 4. Hasil Validasi desain produk awal sesuai saran perbaikan

Berdasarkan aspek Diagram 4, hasil penilaian tertinggi pada produk akhir terdapat pada aspek konsistensi yaitu

83,3% dikarenakan pada aspek konsistensi penilaian yang diperoleh dari indikator penilaian pada kekonsistenan ukuran, kekonsistenan jenis huruf sudah sesuai sedangkan pada aspek daya tarik dan aspek bentuk dan ukuran huruf memperoleh penilaian yang paling terkecil pada produk akhir yaitu 76,6% dikarenakan pada aspek daya tarik, aspek bentuk dan ukuran huruf penilaian yang diperoleh dari indikator penilaian pada penampilan sampul buletin, kelayakan isi buletin, kesesuaian penggunaan ukuran huruf dan ketepatan penggunaan variasi bentuk huruf belum sesuai. Hasil penilaian tersebut adalah hasil penilaian untuk media pembelajaran berupa buletin dalam bentuk buku saku IPA terpadu sesudah direvisi.

### 3. Penilaian Guru

Penilaian oleh guru IPA SMP pada produk buletin disajikan dalam diagram berikut ini:

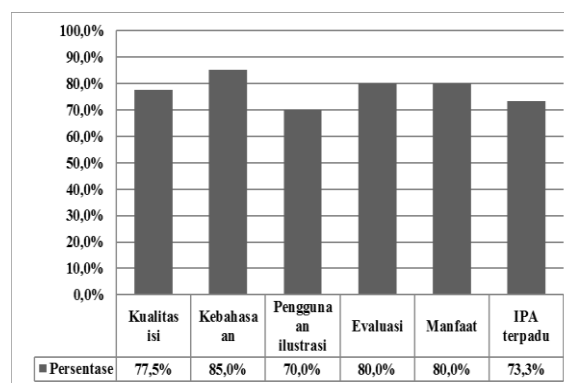


Diagram 5. Penilaian Guru

Berdasarkan Diagram 5, hasil penilaian tertinggi pada aspek kebahasaan yaitu 85%, dikarenakan pada aspek kebahasaan indikator penilaiannya kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa yang baik dan benar karena dalam buletin bahasa yang digunakan harus baik sehingga mudah dipahami oleh peserta didik sedangkan pada aspek penggunaan ilustrasi mendapatkan skor terendah yaitu 70% dikarenakan pada aspek ilustrasi indikator penilaiannya

pada ketepatan jenis ilustrasi dengan materi kurang mendukung., buletin dikategorikan layak digunakan sehingga media buletin dapat digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi bunyi, juga dapat mempermudah guru maupun peserta didik untuk mempelajari materi bunyi.

#### 4. Respons Peserta Didik

Berikut ini adalah hasil respons peserta didik terhadap produk yang dikembangkan:

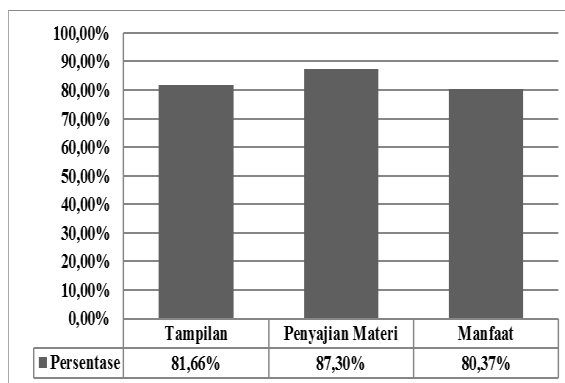


Diagram 6. Hasil Respons Peserta Didik

Berdasarkan Diagram 6, hasil penilaian tertinggi pada aspek penyajian materi yaitu 87,3%, dikarenakan pada aspek penyajian materi indikator penilaian yaitu berupa penyajian materi, kemudahan memahami materi, ketepatan sistematika penyajian materi, kejelasan kalimat, kejelasan simbol dan lambang, kejelasan istilah dan kesesuaian contoh dengan materi yang sudah sesuai dengan indikator penilaian tiap aspek sedangkan penilaian terendah pada aspek manfaat yaitu 80,3%, dikarenakan pada aspek manfaat indikator yang dinilai kemudahan belajar, ketertarikan menggunakan media buletin untuk pembelajaran IPA dan peningkatan motivasi belajar.

Hasil produk buletin yang telah direvisi dan menjadi produk akhir yang siap untuk digunakan disajikan pada Lampiran 2.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil pengembangan dalam proses yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan (*research and development*). Maka dapat disimpulkan bahwa dalam pengembangan media pembelajaran IPA Terpadu layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran IPA. Simpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran berupa buletin IPA terpadu dalam bentuk buku saku, dikembangkan dengan menggunakan metode *Research and Development* model Sugiyono yang telah dimodifikasi yang dikembangkan melalui proses potensi masalah, mengumpulkan informasi, mendesain produk, validasi ahli materi, validasi ahli desain, penilaian guru, respon peserta didik, revisi produk dan produk cetak. Buletin IPA terpadu berisi berstandar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, materi belajar.
2. Respon peserta didik terhadap kelayakan buletin dalam bentuk buku saku IPA terpadu yang dihasilkan teruji layak digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan hasil respons peserta didik yang dilakukan terhadap peserta didik kelas VIII SMP Negeri 7 Bandar Lampung dan SMP Negeri 21 Bandar Lampung yang berjumlah 40 orang peserta didik.

### Saran

Saran penelitian pengembangan ini adalah:

1. Hendaknya dalam membelajarkan IPA Terpadu tidak hanya menggunakan satu sumber belajar tetapi bisa menggunakan buletin dalam bentuk buku saku IPA terpadu yang telah dikembangkan oleh penulis agar dapat

- membantu peserta didik untuk lebih memahami konsep pelajaran IPA.
2. Sebaiknya guru lebih kreatif dalam melakukan modifikasi bahan ajar yang telah tersedia agar pembelajaran tidak monoton.
  3. Harapannya untuk peneliti-peneliti selanjutnya dapat mengembangkan buletin dalam bentuk buku saku ini dengan desain yang berbeda dari yang sudah ada.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Herlianti, P. S., Linuwih, S., & Dwijananti, P. (2015). Independent Learning Strategy Of Natural Science With "One Day One Diary For Science" Program. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(2), 148-155. doi:10.15294/jpfi.v11i2.4255
- Nurina, dkk. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Model Siklus Belajar 5E Berbasis Konstruktivistik pada Materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk Kelas XI SMA*. (Unpublished). Universitas Negeri Malang, Malang.
- Setyono, Yulian Adi dkk. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran Fisika Kelas VIII Materi Gaya Ditinjau dari Minat Baca Siswa*. (Unpublished). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS, Surakarta.
- Sudaryono, dkk. 2013. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudijono, Anas. 2012. *Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyani, Nurul Hidayati Dyah. 2012. *Perbedaan Hasil Belajar Siswa antara Menggunakan Media Pocket Book dan tanpa Pocket Book pada Materi Kinematika Gerak Melingkar Kelas X*. (Unpublished). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS, Surakarta.
- Sumiati, Asra. 2008. *Metode Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Susilawati, Ristanto, S., & Khoiri, N. (2015). Pembelajaran Real Laboratory Dan Tugas Mandiri Fisika Pada Siswa Smk Sesuai Dengan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1), 73-83. doi:10.15294/jpfi.v11i1.4005
- Tim penyusun, 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai pustaka.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widjaja, *Pengertian Buletin*, 2014. (Online) <http://elib.unikom.ac.id/download/dphp?i7636.html>, (diakses 1 Februari 2014)
- Yulianti, D., Marfu'ah, S., & Yulianto, A. (2015). Development Of Physics Student Work Sheet (Sws) To Build Science Process Skill Valued Conservation. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(2), 126-133. doi:10.15294/jpfi.v11i2.4246

## PENINGKATAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES

Wayan Suana

Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Lampung  
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung; e-mail: wsuane@gmail.com

Diterima: 2 Januari 2016. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This research aimed to: (1) describe the increase of students' activity in the skill-based process in science learning, (2) describe the increase of students' learning achievement in the skill-based process in science learning. This classroom action research has been conducted in three cycles with 29 students of VIIA Class of Junior High School (SMP) Dharma Bakti, South Lampung. Every cycle consist of planning, action and observation, and reflection. The data were collected using multiple choice test for learning achievement and observation sheet for students' activity. The results showed that process skill approach could increase students' activity and learning achievement of science from cycle to cycle. The average students' activity score from the first cycle to the third cycle were 62,1 (sufficient), 70,0 (sufficient), and 77,1 (active), respectively. The average students' learning achievement from cycle I to cycle III were 62,1 (sufficient), 65,2 (sufficient), 69,7 (good), respectively.*

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mendeskripsikan peningkatan aktivitas siswa pada pembelajaran IPA dengan pendekatan keterampilan proses, (2) mendeskripsikan peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran IPA dengan pendekatan keterampilan proses. Penelitian ini merupakan jenis penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam tiga siklus. Setiap siklus terdiri dari perencanaan, tindakan dan pengamatan, dan refleksi. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas VIIA SMP Dharma Bakti Lampung Selatan yang berjumlah 29 siswa. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan soal pilihan jamak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar kognitif siswa dari siklus ke siklus. Rata-rata nilai aktivitas siswa dari siklus I sampai siklus III secara berturut-turut adalah 62,1 (cukup aktif), 70,0 (cukup aktif), dan 77,1 (aktif). Adapun rata-rata hasil belajar kognitif siswa dari siklus I sampai siklus III secara berturut-turut adalah 62,1 (cukup baik); 65,2 (cukup baik); dan 69,7 (baik).

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata Kunci:** *aktivitas siswa, hasil belajar kognitif, IPA, pendekatan keterampilan proses*

### PENDAHULUAN

Dari hasil observasi dan wawancara langsung dengan guru mata pelajaran IPA yang mengajar di kelas VIIA SMP Dharma Bakti, diketahui bahwa rata-rata hasil uji kompetensi pada materi Besaran dan Satuan hanya 52,5, dimana sebagian besar siswa belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan sebesar 60. Pembelajaran IPA di kelas tersebut juga didominasi oleh metode ceramah. Siswa menerima pelajaran dengan mencatat penjelasan dari

guru serta dari buku cetak. Siswa kemudian diberi latihan mengerjakan soal-soal. Dominannya peran guru dalam pembelajaran membuat siswa sangat pasif bahkan terkesan malas saat belajar. Siswa sangat jarang diajak melakukan eksperimen, melakukan pengamatan atau berdiskusi. Dalam proses belajar mengajar di sekolah saat ini tidak atau belum memberi kesempatan maksimal kepada siswa untuk mengembangkan kreativitasnya, hal ini merupakan salah satu permasalahan yang menunjukkan

rendahnya mutu pendidikan IPA. (Wuryastuti, 2008). Metode pembelajaran seperti itu diduga menjadi penyebab rendahnya hasil belajar kognitif IPA siswa.

Dalam pembelajaran, guru hendaknya melibatkan siswa secara aktif bukan sekadar mendengarkan dan mencatat penjelasan guru. Aktivitas tidak terbatas pada aktivitas fisik saja, tetapi juga aktivitas mental. Hal ini berarti bahwa dalam kegiatan belajar kedua aktivitas itu harus selalu dilakukan oleh siswa. Aktivitas sangat penting agar hasil belajar yang diperoleh siswa optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sardiman (2005: 95) bahwa belajar adalah berbuat dan sekaligus proses yang membuat anak didik menjadi aktif. Selain itu, Sanjaya (2007: 132) juga menyatakan bahwa belajar adalah berbuat, memperoleh pengalaman tertentu sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Benyamin Bloom menyatakan bahwa ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik diantaranya gerakan refleks, gerakan kemampuan (*abilities*), kemampuan berpendapat (*perseptual abilities*), dan komunikasi (*communications*). Oleh karena itu, aktivitas siswa dapat dianggap sebagai hasil belajar ranah psikomotorik. Siswa dikatakan aktif jika dia melakukan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang relevan dengan materi pelajaran yang disampaikan.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan aktivitas serta hasil belajar kognitif siswa adalah pendekatan keterampilan proses. Pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa agar dapat menemukan fakta, membangun konsep-konsep, melalui kegiatan dan atau pengalaman-pengalaman seperti ilmuwan (Kurniati,

2001: 11). Selain itu, pendekatan keterampilan proses adalah wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri siswa (Dimiyati & Mudjiono, 2009). Dari kedua pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan intelektual, sosial dan fisik siswa dengan melakukan kegiatan belajar secara langsung dalam menemukan fakta dan konsep.

Pendekatan keterampilan proses dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Siswa menjadi aktif dalam menggunakan pikirannya untuk menemukan berbagai konsep atau prinsip dari suatu materi yang dipelajari. Seperti yang dikemukakan oleh Bruner (Hendrik, 2000: 14) bahwa dalam pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses, anak akan menggunakan pikirannya untuk memahami berbagai konsep atau prinsip. Keterampilan proses merupakan asimilasi dari berbagai keterampilan intelektual yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran.

Keterampilan-keterampilan yang dikembangkan pada pembelajaran berbasis keterampilan proses adalah: (1) mengamati, yaitu keterampilan mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan dengan indera berdasarkan kegiatan yang dilakukan. (2) menafsirkan, yaitu keterampilan untuk menganalogikan suatu eksperimen dengan konsep yang ada. (3) mendiskusikan, yaitu keterampilan untuk dapat bekerjasama tim untuk membahas permasalahan. (4) menganalisis, yaitu kemampuan untuk dapat menganalisis permasalahan berdasarkan keterampilan mengamati yang telah dilakukan. (5) menyimpulkan hasil penelitian, yaitu keterampilan untuk mengambil suatu ke-

simpulan dari serangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan setelah dilakukan analisis dan diskusi. (6) menerapkan, yaitu mengaplikasikan hasil belajar berupa informasi, kesimpulan, konsep, hukum, teori, dan keterampilan. (7) mengkomunikasikan, yaitu menyampaikan perolehan atau hasil belajar kepada orang lain dalam bentuk tulisan, gambar, gerak, tindakan, atau penampilan (Reviandi, 2008).

Adapun untuk pelaksanaan di kelas, pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dirancang dengan beberapa tahapan yang dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Tahapan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses menurut Dimiyati & Mudjiono (1999 : 49) dapat dibagi menjadi tiga, yaitu kegiatan pendahuluan (pemberian motivasi, apersepsi, dan penyajian fenomena), kegiatan inti (demonstrasi atau eksperimen), dan kegiatan akhir (penguatan materi dan penanaman konsep).

Hasil penelitian E. Rahayu dkk (2011) menyimpulkan bahwa dengan menerapkan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selanjutnya Suciati (2011) mengungkapkan bahwa kesimpulan yang didapat dari hasil analisis data dan pembahasan adalah pembelajaran berbasis keterampilan proses sains memiliki keunggulan-keunggulan yakni selain memungkinkan peserta didik dapat terlibat aktif secara intelektual, manual, dan sosial yang dapat mengantarkan peserta didik untuk belajar secara bermakna dan dapat mengoptimalkan hasil belajar.

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan peningkatan aktivitas siswa selama pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses, dan (2) mendeskripsikan peningkatan hasil belajar ranah kognitif IPA siswa selama

pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian tindakan kelas dengan tiga siklus yang masing-masing siklus terdiri dari tiga tahapan yaitu perencanaan, tindakan dan pengamatan, dan refleksi. Setiap siklus terdiri dari dua kali pertemuan. Pertemuan pertama dan kedua berlangsung selama  $2 \times 40$  menit. Adapun subyek pada penelitian ini adalah siswa kelas VIIA SMP Dharma Bakti Lampung Selatan yang berjumlah 29 siswa (13 laki-laki dan 16 perempuan). Kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut pada saat penelitian dilaksanakan adalah kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP).

Pada siklus I, materi pembelajaran adalah suhu dan pengukurannya, yaitu mengenai pengertian suhu, pengukuran suhu dengan termometer, prinsip kerja termometer, dan konversi suhu. Pada siklus II, materinya adalah pengukuran dan satuan, yaitu mencakup pengertian satuan baku dan satuan tak baku, pengukuran besaran pokok, dan pengukuran besaran turunan. Pada siklus III, materi pembelajarannya adalah zat dan wujudnya, yaitu membahas tentang pengertian zat, macam-macam wujud zat, kohesi adhesi, meniskus, dan kapilaritas.

Instrumen yang digunakan meliputi lembar pengamatan aktivitas siswa dan soal tes. Data yang dikumpulkan berupa data kualitatif, yaitu data aktivitas siswa, dan data kuantitatif, yaitu data hasil belajar kognitif siswa. Data aktivitas siswa per siklus adalah rata-rata aktivitas siswa dari setiap pertemuan. Aspek aktivitas belajar siswa yang diamati antara lain peran serta siswa dalam pembelajaran, mengerjakan lembar kerja siswa (LKS), bekerjasama dengan teman sekelompok, keaktifan siswa dalam diskusi, dan partisipasi siswa dalam demonstrasi/ eksperimen. Siswa dikategorikan "aktif" jika nilai



aktivitasnya  $\geq 75,6$ . Jika  $59,4 \leq$  nilai aktivitas  $< 75,6$  maka siswa dikategorikan “cukup aktif”, dan jika nilai aktivitas siswa  $< 59,4$  maka dikategorikan “kurang aktif” (Memes, 2001: 36). Sementara itu, soal hasil belajar kognitif berbentuk pilihan jamak dengan empat pilihan jawaban tiap butir soal dan jumlah butir soal sebanyak 10 butir yang diberikan setelah berakhirnya suatu siklus. Apabila hasil belajar kognitif siswa  $\geq 66$ , maka dikategorikan baik, jika  $55 \leq$  nilai siswa  $\geq 66$ , maka dikategorikan cukup baik, dan nilai siswa  $< 55$ , maka dikategorikan kurang baik (Arikunto, 2008).

Hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan pendekatan keterampilan proses pada pembelajaran IPA Kelas VII SMP pada pokok bahasan suhu, pengukuran, dan zat dan wujudnya akan meningkatkan aktivitas dan hasil belajar kognitif IPA siswa. Sejalan dengan itu maka indikator keberhasilan dalam penelitian ini dilihat dari adanya peningkatan atau kecenderungan peningkatan aktivitas dan hasil belajar kognitif IPA siswa dari siklus I sampai siklus III.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berlangsung dari tanggal 26 Juli - 10 Agustus 2012, dan dilaksanakan dalam tiga siklus. Setiap siklus terdiri dari dua pertemuan dimana masing-masing pertemuan berlangsung selama  $2 \times 40$  menit. Pokok bahasan pada siklus I adalah Suhu dan Pengukurannya, yaitu mencakup pengertian suhu, pengukuran suhu dengan termometer, prinsip kerja termometer, dan konversi suhu dalam berbagai skala. Pokok bahasan pada siklus II adalah Pengukuran, meliputi pengertian satuan baku dan satuan tak baku, pengukuran besaran pokok, dan pengukuran besaran turunan. Selanjutnya pada siklus III, pokok bahasannya adalah Zat dan Wujudnya, yang mencakup pengertian zat, macam-macam wujud zat, kohesi, adhesi,

meniskus, dan kapilaritas. SMP Dharma Bakti menyelenggarakan kegiatan pembelajaran mulai siang sampai sore hari, dan setiap pertemuan pada penelitian ini dilaksanakan pada pukul 14.20 - 16.00 WIB.

Pada tahap perencanaan, dilakukan penyusunan silabus dengan pendekatan keterampilan proses, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), LKS, dan penyusunan instrumen penelitian. Pada tahap tindakan dan pengamatan, guru peneliti melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses. Siswa dikelompokkan secara acak ke dalam enam kelompok, dan masing-masing kelompok terdapat lima siswa, kecuali satu kelompok yang anggotanya enam siswa. Selama pembelajaran, guru peneliti juga menilai aktivitas siswa. Pada akhir siklus, siswa diberi tes untuk mengukur hasil belajarnya selama 30 menit di luar waktu pembelajaran.

Data mengenai aktivitas siswa untuk setiap siklus yang dikumpulkan pada penelitian ini diberikan pada Tabel 1. Ada empat aspek aktivitas yang diamati, yaitu mengerjakan LKS, kerjasama dalam kelompok, peran serta siswa dalam pembelajaran, keaktifan dalam diskusi, dan partisipasi siswa dalam eksperimen. Tampak bahwa rata-rata nilai aktivitas siswa mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus III. Persentase siswa dengan kategori “aktif” juga meningkat tiap siklus seiring dengan penurunan jumlah siswa dengan kategori “kurang aktif”. Data ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat membuat siswa aktif. Pada pendekatan keterampilan proses, siswa diberi kesempatan belajar untuk menemukan fakta, membangun konsep-konsep, melalui kegiatan dan atau pengalaman-pengalaman seperti ilmuwan (Kurniati, 2001: 11).

**Tabel 1.** Data aktivitas siswa tiap siklus

Aktivitas Siswa	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Aktif	0 %	17 %	52 %
Cukup Aktif	72 %	76 %	48 %
Kurang			
Aktif	28 %	7 %	0 %
Maksimum	75	80	90
Minimum	45	55	65
Rata-Rata	62,1	70,0	77,1
Kriteria	cukup	cukup	aktif

Secara keseluruhan, rata-rata aktivitas siswa pada siklus I tergolong cukup aktif dengan nilai 62,1. Aspek aktivitas yang masih rendah pada siklus I adalah keaktifan siswa dalam diskusi, bekerjasama dengan teman sekelompok, dan aspek peran serta siswa dalam pembelajaran. Sebagian besar siswa masih malu-malu menyampaikan pendapatnya dan kurang percaya diri dengan pendapat mereka sendiri sehingga pada saat mengemukakan pendapat, siswa tampak gugup. Siswa juga belum terbiasa bekerja dalam kelompok. Selain itu, peran serta siswa dalam pembelajaran juga masih kurang. Sebagian siswa cenderung kurang memperhatikan penjelasan guru dengan seksama. Siswa juga masih belum berani menjawab pertanyaan guru secara tegas. Belum baiknya aktivitas siswa pada siklus I disebabkan siswa belum terbiasa belajar dengan pendekatan keterampilan proses.

Pada siklus II, aktivitas siswa mengalami peningkatan sebesar 7,9 dibandingkan siklus I. Secara umum, selama proses pembelajaran pada siklus II siswa menunjukkan peningkatan aktivitas yang positif. Aktivitas siswa yang masih kurang adalah keaktifan siswa dalam diskusi. Siswa masih belum berani menyampaikan pendapatnya walaupun pendapatnya benar. Selain keaktifan dalam diskusi, aktivitas bekerjasama dengan teman sekelompok juga masih belum berkategori baik. Walaupun mengalami peningkatan, aspek ini masih

harus terus diperbaiki oleh siswa. Siswa masih lebih banyak bekerja sendiri-sendiri. Hal ini kemungkinan disebabkan siswa masih belum terbiasa bekerja kelompok.

Pada siklus III, nilai aktivitas siswa mengalami peningkatan dari siklus II. Aktivitas bekerjasama dengan teman sekelompok dan aspek keaktifan siswa dalam diskusi mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Peningkatan aktivitas siswa dalam bekerjasama dengan teman sekelompok disebabkan siswa terlihat kompak dalam mengerjakan tugas kelompok. Siswa yang tadinya masih bekerja sendiri-sendiri menjadi mau bekerjasama dengan teman sekelompoknya sedangkan peningkatan aktivitas keaktifan siswa dalam diskusi terjadi karena siswa sudah mulai berani mengemukakan pendapatnya. Guru peneliti terus memancing siswa agar mau berpendapat ataupun bertanya. Selain itu, peningkatan aktivitas ini kemungkinan disebabkan juga karena siswa sudah mulai terbiasa dengan bekerjasama dan berdiskusi dengan teman sekelompoknya.

Sejalan dengan peningkatan aktivitas siswa pada tiap siklus, hasil belajar kognitif siswa juga mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus III, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2. Dengan KKM 60, persentase jumlah siswa yang mencapai ketuntasan KKM mengalami peningkatan dari 69% pada siklus I menjadi 90% pada siklus III. Peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang sejalan dengan peningkatan aktivitas ini sesuai dengan pendapat Uno (Rahayu dkk., 2011) bahwa semakin siswa terlibat dalam setiap kegiatan pembelajaran, semakin baik perolehan hasil belajarnya.

**Tabel 2.** Hasil belajar kognitif tiap siklus

Keterangan	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Nilai maks.	80	90	100
Nilai min.	40	40	50
Rata-rata	62,1	65,2	69,7
Kriteria	cukup	cukup	baik
Ketuntasan	69%	83%	90%

Pada siklus I, tidak hanya aktivitas siswa yang masih rendah, hasil belajar kognitif siswa juga belum berkategori baik. Rendahnya aktivitas siswa pada siklus I diduga turut mengakibatkan belum optimalnya hasil belajar siswa, seperti yang dinyatakan oleh Dimiyati & Mudjiono (2009) bahwa belajar memerlukan keterlibatan pembelajaran secara aktif. Rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada siklus I adalah 62,1 dimana sebanyak 69% siswa tuntas sedangkan 31% siswa belum tuntas. Konsep yang belum dipahami oleh kebanyakan siswa yaitu prinsip kerja termometer dan konsep konversi suhu dalam berbagai skala termometer.

Pada siklus II, mulai tampak adanya peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Hasil belajar pada siklus II mengalami peningkatan 3,1 dari siklus I. Adapun konsep yang paling susah bagi siswa adalah membaca hasil pengukuran dengan jangka sorong. Konsep lain yang sulit adalah mengenai ketelitian jangka sorong. Siswa masih belum paham bagaimana cara menentukan ketelitian sebuah jangka sorong. Hal ini menandai bahwa siswa memerlukan waktu beradaptasi dengan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses.

Pada siklus III, rata-rata hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan dari siklus II sebesar 4,5 sehingga menjadi 69,7. Setelah melalui pembelajaran pada siklus I dan siklus II, tampak bahwa aktivitas dan hasil belajar siswa terus meningkat secara perlahan-lahan. Konsep masih sulit dikuasai siswa pada siklus III adalah mengenai penerapan konsep gaya kohesi atau gaya adhesi pada bentuk tetesan air dan pada peristiwa meniskus.

Meskipun hasil belajar kognitif siswa terus meningkat, peningkatannya dapat dikatakan masih rendah. Pada siklus III rata-rata hasil belajar siswa masih di bawah 75. Selain faktor adaptasi siswa terhadap pendekatan keterampilan proses,

faktor lain yang diduga turut berpengaruh adalah kemampuan awal siswa. Kemampuan awal siswa di sekolah ini memang kurang baik. Sebagai sekolah swasta yang berada di pedesaan, KKM yang ditetapkan untuk pelajaran IPA hanya 60. Untuk itu, pembelajaran IPA dengan pendekatan ini mestinya terus dilakukan, tidak berhenti sampai pada siklus III saja.

Melihat peningkatan aktivitas dan hasil belajar kognitif siswa pada penelitian ini, turut menguatkan pernyataan dari Subagyo dkk. (2009) bahwa pendekatan keterampilan proses penting sekali untuk diterapkan pada pembelajaran IPA karena melibatkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum. Pendekatan keterampilan proses dalam pembelajaran IPA beranggapan bahwa IPA terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah yang juga harus dikembangkan pada peserta didik sebagai pengalaman yang bermakna yang dapat digunakan sebagai bekal perkembangan diri selanjutnya (Memes, 2000). Tidak hanya aktivitas dan hasil belajar, dengan mengembangkan keterampilan proses, sikap dan nilai-nilai juga dapat serta tumbuh dan berkembang. Dengan demikian, keterampilan proses menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep, serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai (Semiawan, 1992).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Subagyo dkk. (2009) dan Rahayu dkk. (2011). Kesimpulan yang diperoleh oleh Subagyo dkk. (2009) adalah bahwa hasil belajar pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses pada pokok bahasan suhu dan pemuaian dengan kriteria peningkatan rendah. Pada penelitian Rahayu dkk. (2011), pembelajaran melalui pendekatan keterampilan proses

yang dilakukannya telah memenuhi indikator ketuntasan klasikal sehingga pendekatan ini disimpulkan dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, diperoleh simpulan bahwa pembelajaran IPA yang menerapkan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan aktivitas siswa dari siklus ke siklus. Pada siklus I aktivitas belajar siswa sebesar 62,1 dengan kategori "cukup aktif". Pada siklus II aktivitas siswa meningkat menjadi 70,0 dengan kategori "cukup aktif". Pada siklus III aktivitas siswa kembali meningkat menjadi 77,1 dengan kategori "aktif". Seiring dengan peningkatan aktivitas siswa, pembelajaran IPA yang menerapkan pendekatan keterampilan proses juga dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dari siklus ke siklus. Pada siklus I hasil belajar siswa sebesar 62,1 dengan kategori "cukup baik". Pada siklus II meningkat menjadi 65,2 dengan kategori "cukup baik". Pada siklus III meningkat lagi menjadi 69,7 dengan kategori "baik".

Maka dari itu, kepada para pendidik IPA ataupun Fisika, pendekatan keterampilan proses dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajarannya agar mengaktifkan siswa serta meningkatkan hasil belajar aspek kognitifnya. Penerapan pendekatan keterampilan proses juga hendaknya dilakukan secara kontinue, tidak hanya dalam tiga siklus, agar hasil belajar siswa dapat optimal. Namun, pada penelitian ini, peneliti tidak melakukan penilaian secara spesifik terhadap aspek-aspek keterampilan proses, seperti keterampilan pengamatan, penafsiran, analisis, dst. Peneliti juga tidak mengamati peningkatan hasil belajar aspek afektif siswa. Untuk itu, pada penelitian

berikutnya dapat dilakukan kajian mengenai hal tersebut melalui implementasi pendekatan keterampilan proses dalam jangka waktu yang relatif lebih lama, misalnya selama satu semester penuh.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2008). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dimiyati & Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hendrik, P. S. (2000). *Pembelajaran Konsep Struktur Tumbuhan dengan Menerapkan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Kegiatan Laboratorium*. Tesis (Tidak Diterbitkan). UPI Bandung.
- Kurniati, T. (2001). *Pembelajaran Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Tesis PPS UPI. Bandung: Tidak diterbitkan
- Memes, W. (2000). *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah (PGSM) IBRD.
- Memes, W. (2001). *Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Grafindo.
- Rahayu, E., Susanto, H., & Yulianti, D. (2011). Pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*, 7 (2), 106-110.
- Reviandari. (2008). Pembelajaran Berbasis Keterampilan Proses. <http://edukasi.com>. Diakses 12 Mei 2009.
- Sanjaya, W. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar*

- Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sardiman, S. (2005). *Kurikulum dan Pengajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Semiawan, C. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Subagyo, Y., Wiyanto, & Marwoto, P. (2009). Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*, 5 (1), 42-46.
- Sudarisman, S. (2010). Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses. <http://eprints.uns.ac.id> Diakses 1 Januari 2010.
- Wuryastuti, S. (2008). Inovasi pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9, 13-19.

## PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP DAYA PADA *ENGINE CUMMINS KTTA 38 C*

Purwo Yulianto<sup>1</sup>, Arief Muliawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Universitas Trunajaya Bontang, e-mail: purwoyuli@gmail.com

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang

Diterima: 13 Januari 2016. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** This study is about the effect of variations in engine rotation against the power of the engine Cummins KTTA 38 C used in loading tool for the coal mining that Komatsu PC 3000. This research was conducted at PT. Altrak 1978 Bontang which is a company engaged in the service and sales of heavy equipment. The purpose of this research is to know how to determine the engine speed of the engine power in accordance with Cummins KTTA 38C and how the influence of rotation on the power. The study was conducted on the engine general overhaul is carried out in November 2015 through January 2016. Testing of the engine is done by using test equipment dynotest is to get the engine speed and power that can be measured on a test device. The research showed that the engine Cummins KTTA 38 C to determine the engine speed to the appropriate power is round 1501 rpm power of 46 HP, round of 1603 rpm the power of 1178 HP, round of 1706 rpm the power of 1253 HP, round of 1801 rpm the power of 1324 HP, 1910 rpm rotation power of 46 HP. And the influence of the rotation Engine power is any change in engine speed that occurs can affect the value of the power produced by the engine itself.

**Abstrak:** Penelitian ini merupakan telaah pengaruh variasi putaran mesin terhadap daya pada *engine cummins KTTA 38 C* yang dipakai pada alat *loading* untuk pertambangan batubara yaitu Komatsu PC 3000. Penelitian ini dilakukan di PT. Altrak 1978 Bontang yang merupakan perusahaan bergerak di bidang jasa dan penjualan alat berat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana menentukan putaran *engine* terhadap daya yang sesuai dengan *engine cummins KTTA 38C* dan bagaimana pengaruh putarannya terhadap daya. Penelitian telah dilakukan *general overhaul* pada *engine* yaitu pada bulan November 2015 sampai Januari 2016. Pengujian *engine* dilakukan dengan menggunakan alat uji *dynotest* adalah untuk mendapatkan hasil putaran *engine* dan daya yang dapat terukur pada alat uji. Dari penelitian didapatkan hasil bahwa pada *engine cummins KTTA 38 C* untuk menentukan putaran *engine* terhadap daya yang sesuai adalah pada putaran 1501 rpm daya sebesar 46 HP, putaran 1603 rpm daya sebesar 1178 HP, putaran 1706 rpm daya sebesar 1253 HP, putaran 1801 rpm daya sebesar 1324 HP, putaran 1910 rpm daya sebesar 46 HP. Dan pengaruh putaran *Engine* terhadap daya adalah tiap perubahan putaran *engine* yang terjadi dapat mempengaruhi nilai daya yang di hasilkan oleh engine itu sendiri.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** rpm, daya engine, dynotest.

### PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya pertumbuhan ekonomi suatu Negara akan semakin tinggi pula kebutuhan akan energi, dimana energi tersebut di peroleh dari alam kita yang kaya akan sumber daya alamnya. Salah satu sumber daya alam yang kita miliki ialah batubara. Karena kebutuhan energi inilah banyak perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan. Produksi suatu penambangan batubara sangat ditentukan dari produktifitas alat-alat tambang seperti *excavator*, *dump truck*, *dozer*,

*grader*, *generator sets* dan lain sebagainya (Clark, 1998). Dalam hal tersebut *Cummins* memproduksi *engine* untuk menyediakan tenaga yang dibutuhkan untuk menggerakkan alat-alat tambang tersebut. Seri *engine cummins* untuk tipe K antara lain adalah K19, K38 dan K50. TTA menunjukkan sistem pemasukan udara ke dalam ruang bakar yaitu *double stage Turbocharger Aftercooler*. Diantara banyaknya seri *engine cummis* yang diproduksi salah satunya adalah *engine Cummins KTTA 38 C* yang banyak diaplikasikan pada alat

tambang dan *generator sets*. *Engine* yang telah mencapai jam kerja 12.000 jam dapat juga mengalami penurunan daya *engine* yang dapat diketahui dari putaran *engine* itu sendiri. Daya yang dikeluarkan *engine* akan mempengaruhi putaran *engine*. Yang mana putaran *engine* terhadap daya tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan oleh pabrikan *engine cummins* maka dapat dikatakan mengalami penurunan daya.

Putaran mesin yang sama dengan tingkat *turbocharger* berbeda mampu menghasilkan performansi daya yang berbeda. (Purnama, S. 2015). Fernandez menyatakan putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap emisi gas buang, dimana kecenderungannya semakin tinggi putaran mesin maka emisi gas buang semakin menurun. (Fernandez, 2009)

Berkaitan dengan penjelasan tersebut diatas penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul "Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Daya Pada *Engine Cummins* KTTA 38 C".

## LANDASAN TEORI

### Pengertian *Engine*

*Engine* secara umum didefinisikan sebagai penggerak, atau dengan kata lain motor bakar. Motor adalah suatu perangkat yang terdapat pada suatu benda yang bergerak berputar dan menghasilkan tenaga daripada *engine* itu sendiri. Sedangkan pengertian motor bakar adalah suatu mesin kalor dimana tenaga atau energi dari hasil pembakaran bahan bakar didalam silinder akan diubah menjadi energi mekanik.

### Prinsip Dasar Mesin Diesel

Mesin diesel di kategorikan dalam motor bakar torak dan mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*). Prinsip kerja mesin diesel adalah merubah energi kimia menjadi energi mekanis. Energi kimia di dapatkan melalui proses reaksi kimia yaitu pembakaran dari bahan

bakar (solar) dan *oksidiser* (udara) di dalam silinder (ruang bakar). Pembakaran pada mesin diesel terjadi karena kenaikan temperatur campuran udara dan bahan bakar akibat kompresi torak hingga mencapai temperatur nyala.

Mesin diesel adalah motor bakar torak yang proses penyalaannya bukan dengan loncatan bunga api listrik. Hanya udara yang masuk ke dalam silinder dalam langkah isap (Daryanto, 2004). Pada saat langkah kompresi, sebelum torak mencapai TMA (Titik Mati Atas) bahan bakar disemprotkan kedalam silinder dalam bentuk kabut. Proses penyalaan untuk pembakaran pun terjadi, pada saat udara di dalam silinder sudah bertemperatur tinggi. Syarat terjadinya pembakaran yaitu ada 3 unsur, yakni: ada udara, ada bahan bakar dan adanya panas.

Persyaratan ini dapat dipenuhi apabila digunakan perbandingan kompresi yang cukup tinggi berkisar 12-25, maka tekanan udara yang di kompressikan akan mencapai 26 – 40 kg/cm<sup>2</sup> dan suhunya mencapai 500 - 700° C.

### Syarat-Syarat Terjadinya Pembakaran Pada *Engine Cummins*

Unsur-unsur yang diperlukan agar terjadi pembakaran didalam silinder *engine* diesel cummins adalah harus ada bahan bakar, udara, panas, dan ruang bakar.

#### 1. Bahan Bakar

Untuk *engine* diesel cummins ditentukan bahwa bahan bakar yang digunakan haruslah bahan bakar diesel no.2. Spesifikasinya dapat dilihat didalam buku *operation and maintenance manual*. Bahan bakar diesel ini mempunyai berat jenis 0.8389 kg/ltr dan nilai kalorinya adalah 10.220 kcal/kg. Nilai kalor ini dikenal sebagai *lowest calorificvalue* (LCV).

#### 2. Udara

Jumlah udara yang masuk kedalam ruang bakar harus seimbang dengan bahan bahan bakar yang dibakar guna

mendapatkan daya *engine* yang sesuai. Untuk itu digunakan turbocharger yang dapat menyesuaikan pemasukan udara. Perbandingan ideal untuk pembakaran yang baik antara udara dan bahan bakar adalah 20:1.

3. Panas

Pada panas tertentu bahan bakar diesel akan terbakar sendiri. Kenyataan ini jugalah yang menjadi dasar untuk pembakaran bahan bakar didalam silinder *engine* diesel cummins. Panas ini diperoleh dengan cara memampatkan udara didalam ruang bakar. Dengan tekanan udara kompresi sebesar kurang lebih 30 kg/cm<sup>2</sup> akan dicapai suhu minimum untuk pembakaran yaitu kurang lebih 550 derajat celcius.

4. Ruang Bakar

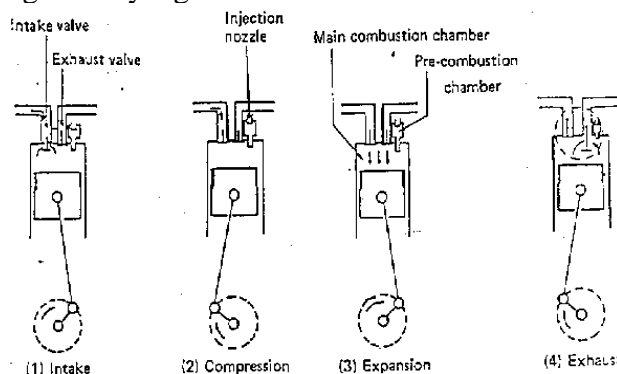
Agar pemakaran dapat berguna maka diperlukan ruang bakar yang sesuai.

Besar ruang bakar diukur dalam satuan isinya sedangkan bentuknya dibuat sedemikian rupa dengan tujuan agar bahan bakar tersebut dapat terbakar dengan sempurna. Ruang bakar dibatasi oleh *cylinder head, cylinder linier*, dan permukaan atas piston. Semakin besar ruang bakar semakin besar pula daya yang dapat dihasilkan oleh *engine*, karena bahan bakar yang dibakar lebih banyak jumlahnya.

Jenis Mesin Diesel

Berdasarkan siklus kerjanya motor bakar diesel dibagi menjadi 2 macam yaitu motor diesel 4 langkah dan motor diesel 2 langkah. Berikut penjelasan mengenai motor diesel 4 langkah dan 2 langkah.

1. Motor diesel 4 langkah



Gambar 1. Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah (Sumber gambar: *mechanic development* PT.Pama Persada Nusantara, 2004)

Motor diesel 4 langkah adalah motor diesel yang setiap satu siklus pembakaran memerlukan empat kali gerakan naik turun torak atau dua kali putaran poros engkol. Siklus ini sama dengan mesin bensin 4 langkah, adapun proses siklus pembakaran atau langkah kerja pada motor diesel 4 langkah adalah sebagai berikut:

a. Langkah hisap (*intake stroke*)

Piston bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB). *Intake valve* terbuka dan *exhaust valve* tertutup, udara murni masuk ke dalam silinder melalui *intake valve*.

b. Langkah kompresi (*Compression stroke*)

Udara yang berada di dalam silinder dimampatkan oleh piston yang bergerak dari Titik Mati Bawah (TMB) ke Titik Mati Atas (TMA), dimana kedua *valve intake* dan *exhaust* tertutup. Selama langkah ini tekanan naik 30 - 40 kg/cm<sup>2</sup> dan temperatur udara naik 400 - 500 derajat celcius.

c. Langkah Kerja (*power stroke*).

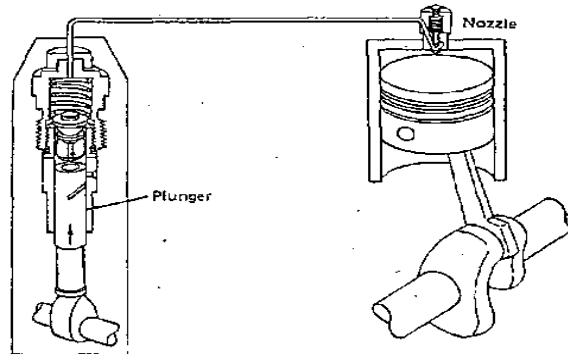
Pada langkah ini, *intake valve* dan *exhaust valve* masih dalam keadaan tertutup, partikel-partikel bahan bakar yang disemprotkan oleh *nozzle* akan



bercampur dengan udara yang bertekanan dan suhu tinggi, sehingga terjadilah pembakaran yang menghasilkan tekanan dan suhu tinggi. Sehingga, tekanan naik dan temperatur menjadi 600-900 derajat celsius. Pada langkah ini piston bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) menuju Titik Mati Bawah (TMB).

d. Langkah buang (*exhaust stroke*).

*Exhaust valve* terbuka sesaat sebelum piston mencapai titik mati bawah sehingga gas pembakaran mulai keluar.



**Gambar 2.** Prinsip Kerja Motor Diesel 2 Langkah (Sumber gambar: mechanic development PT.Pama Persada Nusantara, 2004)

a. Langkah Pembilasan dan Kompresi

Pada awal langkah ini udara masuk silinder melalui lubang masuk pembilasan (*port scavenging*) yang terdapat di bagian bawah silinder. Lubang ini akan terbuka saat torak bergerak ke bagian bawah mendekati TMB (titik mati bawah) dan akan tertutup saat torak bergerak ke atas meninggalkan TMB.

Pada saat lubang pembilasan tertutup oleh torak yang bergerak ke atas menuju TMA (titik mati atas) dan katup buang juga tertutup maka di mulailah proses kompresi. Gerakan torak ke atas akan menyebabkan tekanan udara dalam silinder meningkat seiring dengan peningkatan temperatur udara. Dan beberapa derajat sebelum torak mencapai TMA bahan bakar mulai disemprotkan kedalam silinder (dikabutkan) oleh injektor, karena temperatur di dalam silinder sangat tinggi sehingga bahan bakar yang dikabutkan tersebut akan terbakar (Hermawan, 2011).

Proses pembakaran ini akan menyebabkan kenaikan tekanan dan

Piston bergerak dari TMB menuju TMA yaitu mendorong gas buang keluar seluruhnya menuju *muffler* dan keluar menuju udara bebas.

Kesimpulan: Empat kali langkah piston atau dua kali putaran crankshaft, menghasilkan satu kali pembakaran.

2. Motor diesel 2 langkah

Motor diesel 2 langkah adalah motor diesel yang satu kali proses pembakarannya memerlukan dua langkah torak atau satu kali putaran poros engkol.

temperatur secara drastis, tekanan dan temperatur maksimal akan terjadi beberapa saat setelah torak mulai bergerak ke bawah. Gas bertekanan tinggi ini akan mendorong torak bergerak ke bawah dan melalui batang torak akan memutar poros engkol yang akan menghasilkan energi putaran.

b. Langkah Ekspansi dan Buang

Langkah ekspansi dan buang dimulai setelah terjadinya tekanan maksimum di dalam silinder akibat terbakarnya campuran bahan bakar dengan udara. Posisi torak bergerak menuju TMB (titik mati bawah).

Setelah terjadi tekanan maksimum di dalam silinder, torak akan terdorong menuju TMB dan katup buang mulai terbuka yang mengakibatkan perbedaan tekanan didalam silinder lebih besar daripada diluar silinder yang akan membuat gas sisa pembakaran keluar silinder serta gas sisa pembakaran keluar akibat terdesak oleh udara segar yang dimasukkan dengan paksa melalui lubang pembilasan dengan *blower* pembilas

(turbocharger). Pada saat katup buang sudah tertutup proses pemasukan udara masih berlangsung untuk beberapa saat dengan bantuan kompressor pembilas sampai lubang pembilasan tertutup oleh torak, hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan kapasitas volume dan menaikkan tekanan udara pembilas didalam silinder.

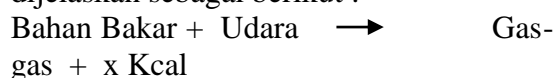
Demikian proses ini berlangsung secara terus menerus secara berkesinambungan. Dari dua kali gerakan naik turun torak menghasilkan satu kali langkah usaha, oleh karena itu disebut operasi dua langkah.

Pada dasarnya prinsip kerja engine 2 langkah dan 4 langkah adalah sama, yakni: pengisapan, kompresi, kerja, dan pembuangan. Sedangkan perbedaannya adalah pada jumlah putaran poros engkol per siklus yang menghasilkan kerja.

### Perhitungan Daya Engine

Daya adalah kemampuan melakukan suatu usaha atau kerja dalam setiap satuan waktu tertentu. Daya mekanik suatu engine diawali oleh gerak lurus piston dari TMA ke TMB selama langkah usaha dengan perantara connecting rod dirubah menjadi gerak putar crankpin pada crankshaft.

Pengertian dasar dari pembakaran adalah reaksi kimia suatu zat dengan udara. Didalam engine yang berperan sebagai zat adalah bahan bakar. Reaksi ini menghasilkan beberapa senyawa kimia yang berupa gas serta sejumlah panas atau kalor. Secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut :



Panas hasil pembakaran ini diserap oleh semua bagian engine yang membentuk ruang bakar, termasuk dinding bagian dalam dari silinder serta oleh gas hasil pembakaran itu sendiri. Dengan demikian maka suhu gas akan meningkat dan mencapai puncaknya pada saat bahan bakar telah terbakar, yaitu saat

torak berada pada posisi tertentu setelah TMA dan memasuki langkah usaha.

Dari hukum Boyle – Gay Lussac, kita ketahui bahwa :

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = C \text{ atau } \frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2} \quad (1)$$

Dimana:

C = konstanta

T = Temperatur

P = Tekanan

V = Volume

Karena puncak pembakaran pada posisi tertentu dari torak, maka  $V_1 = V_2$  Jadi kita

dapatkan:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (2)$$

Berarti dengan meningkatnya suhu  $T_2$ , maka tekanan gas  $P_2$  juga akan meningkat. Tekanan ini bekerja pada permukaan atas torak sepanjang langkah usaha, yaitu dari TMA ke TMB dengan penurunan nilai karena ekspansi gas yang mengikuti pembesaran volume sesuai dengan posisi torak. Didalam perhitungan yang digunakan adalah tekanan rata – rata didalam silinder selama langkah usaha tersebut. Tekanan ini disebut Tekanan Indikator Engine, sedangkan daya yang dihasilkan berdasarkan tekanan ini disebut sebagai Daya Indikator Engine. Maka daya indikator engine tersebut:

$$I \text{ HP} = \frac{\pi/4 \times D^2 \times P \times S \times i \times n}{2 \times 60 \times 550} \quad (3)$$

Sebagian dari daya indikator engine dipakai untuk menggerakkan komponen atau mekanisme dari sistem yang ada didalam engine itu sendiri. Sebagian lagi terpakai untuk mengatasi gesekan dan perlawanan selama langkah kompresi. Semua ini dinyatakan sebagai kerugian mekanis. Dengan adanya kerugian ini, maka tekanan rata-rata yang berguna menjadi berkurang. Tekanan akhir ini disebut sebagai tekanan efektif atau brake mean effective pressure (BMEP). Nilai BMEP ini ada didalam data spesifikasi

*engine*. Dengan menggunakan BMEP, kita dapat menghitung daya efektif *engine* yaitu daya yang diukur pada *flywheel*. Daya efektif *engine* ini disebut juga *brake horse power* (BHP). Jadi:

$$\text{BHP} = \frac{\pi/4 \times D^2 \times \text{BMEP} \times S \times i \times n}{2 \times 60 \times 550} \quad (4)$$

Dimana:

BHP = daya *engine* (HP)

BMEP = Tekanan efektif terhadap piston (psi)

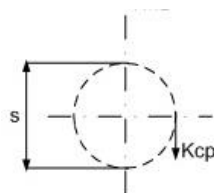
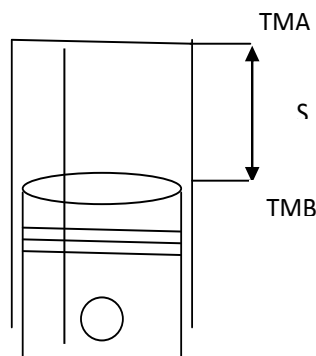
D = Diameter *piston* (inchi)

S = Langkah *piston* (ft)

i = Jumlah silinder

n = Putaran *engine* (rpm)

Hubungan antara usaha *piston* dan *crankpinengine* dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. Skema Langkah *Piston* Dan *Crankpin*. (Sumber Gambar: *Cummins handbook*)

Keterangan gambar :

S = Langkah *piston*

Kp = Gaya linier *piston*

Kcp = Gaya putar *crankshaft*

TMA = Titik mati atas

TMB = Titik mati bawah

Diameter lingkaran yang dilalui oleh *crankpin* sama dengan langkah *piston* dari TMA ke TMB.

### 1. Pada *Piston*

Dapat kita rumuskan usaha efektif total torak rata-rata dalam setiap putaran *engine* adalah:

$$W_p = \frac{K_p \times S \times i}{2} = \frac{\pi/4 \times D^2 \times \text{BMEP} \times S \times i}{2} \quad (5)$$

Dimana:

$W_p$  = usaha efektif total torak (lbft)

$K_p$  = tekanan terhadap torak (Psi)

### 2. Pada *Crankpin*

Besarnya torsi yang terjadi adalah:

$$T_q = K_{cp} \times \frac{1}{2} S \quad (6)$$

Dimana:

$T_q$  = torsi (Lb.Ft)

$K_{cp}$  = Gaya putar *Crankpin/Crankshaft*.

Usaha rata-rata dalam setiap putaran *engine*:

$$W_{cp} = K_{cp} \times \pi S = 2 \pi (K_{cp} \times \frac{1}{2} S) = 2 \pi \times T_q \quad (7)$$

Dimana:

$W_{cp}$  = usaha efektif pada *crankpin* (lb.ft)

Didalam sebuah *engine*, tentu saja berlaku Usaha Efektif Total *Pistons* sama dengan Usaha Total *crankpin*.

Jadi :  $W_p = W_{cp}$

$$\text{Atau} : \frac{\pi/4 \times D^2 \times \text{BMEP} \times S \times i}{2} = 2 \pi \times T_q$$

Karena:

$$\text{BHP} = \frac{\pi/4 \times D^2 \times \text{BMEP} \times S \times i \times n}{2 \times 60 \times 550} \quad \text{BHP}$$

$$= \frac{\pi/4 \times D^2 \times \text{BMEP} \times S \times i}{2} \times \frac{n}{60 \times 550}$$

$$\text{BHP} = 2 \pi \times T_q \times \frac{n}{60 \times 550}$$

$$\text{BHP} = \frac{2 \pi \times T_q \times n}{60 \times 550}$$

$$\text{BHP} = \frac{2 \times 3,1416}{60 \times 550} \times T_q \times n$$

$$= 0,0001904 \times T_q \times n$$

$$\text{BHP} = \frac{T_q \times \text{RPM}}{5252} \quad (8)$$

## METODE PENELITIAN

Adapun objek penelitian pada penulisan Penelitian ini di fokuskan pada *Engine Cummins KTTA 38 C*, *Cummins* memberikan nama *engine KTTA 38 C* yang berarti :

- K adalah tipe atau *family* dari *engine* seri K
- TTA adalah sistem pemasukan udara ke dalam ruang bakar yaitu *double stage Turbocharger Aftercooler*.
- 38 adalah *total displacement* dalam satuan liter.

Tampilan daripada *Engine Diesel Cummins KTTA 38 C* adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.** *Engine Diesel Cummins KTTA 38 C*

Spesifikasi *engine Cummins KTTA 38 C* adalah sebagai berikut:

- a. *Total Displacement*: 37.7 Liter (2301 C.I.D)
- b. *Number Of Cylinder*: V12
- c. *Bore and Stroke*: 159 mm (6,25 in) x 159 mm (6,25 in)
- d. *Compression Ratio*: 15,0 : 1
- e. *Engine Power*: 1260 HP @ 1800 RPM
- f. *Peak Torque*: 3767 Lbft @ 1400 RPM
- g. *Low Idle Speed*: 700 ± 25 RPM
- h. *High Idle Speed*: 1900 RPM
- i. *Oil Pressure Idle*: 138 kPa (20 psi)
- j. *Oil Pressure rated*: 310 kPa(45 psi)-483 kPa (70psi)
- k. *Boost Pressure*: 38 – 55 inhg
- l. *Coolant Temperature*: 72 – 94 °C

### Alat Dan Bahan Penelitian

1. *Taylor Dynamometer DS4010*

Dinamometer atau *dynotest*, adalah sebuah alat yang digunakan mengukur daya dan torsi yang di dihasilkan dari suatu alat yang berputar dalam hal ini alat yang dimaksud adalah *engine*.



**Gambar 5.** *Taylor Dynamometer DS4010*  
(Dokumentasi Oktober 2015)

Adapun spesifikasi dari *Taylor Dynamometer DS4010*:

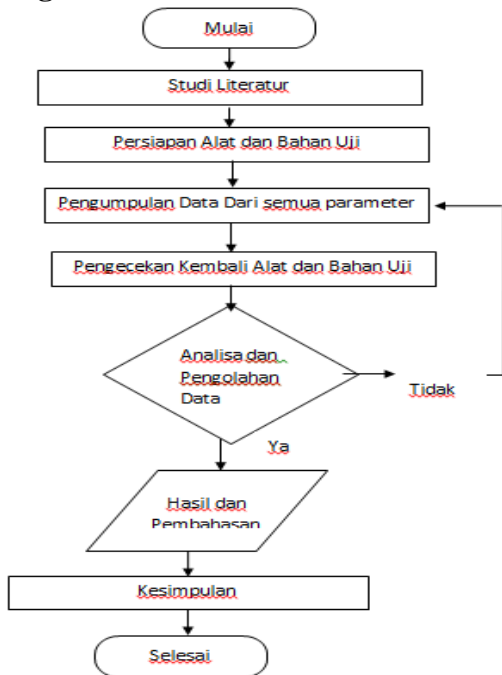
- a. *Power*: 3.500 HP (2.611 kw)
  - b. *Torque*: 11.263 Lb.ft (15.271 Nm)
  - c. *Speed*: 2.800 RPM
  - d. *Water Use*: 255 GPM (16,1 L/s)
  - e. *Shipping Weight*: 4.620 lbs (2.097 kg)
  - f. *Accessories*: *Drive Shaft, Adapter Plate Kit, Shaft Guard, Air Stater – Single or Dual Directional, Base Kit, Throttle Control, Water Recticulating System, Engine Cart, Closed Loop Cooling System.*
2. Instrumen Sensor

### Langkah Penelitian

1. Melakukan pemasangan *engine*, langkah yang dilakukan sebagai berikut:
  - a. Memasang *engine* di stand *dynotest room*
  - b. Memasang / menyambungkan *engine* dengan *dynamometer*
  - c. Memasang instrumen sensor diantaranya :
    - 1) *Coolant temperature and pressure*
    - 2) *Oil temperature and pressure*
    - 3) *Piston cooling oil pressure*
    - 4) *Air inlet restriction*
    - 5) *Intake manifold temperature and pressure*

- 6) *Fuel rail pressure*
  - 7) *Fuel restriction and temperature*
  - 8) *Exhaust temperature and restriction*
- d. Menyambungkan peralatan ke *engine* diantaranya:
- 1) *Air inlet piping*
  - 2) *Exhaust piping*
  - 3) *Electric harness for command ECM (electronic control module)*
  - 4) *Battery cables or air supply*
  - 5) *Fuel inlet and outlet to engine*
  - 6) *Coolant engine inlet and outlet piping*
  - 7) *Coolant LTA (Low Temperature Aftercooler) inlet and outlet piping.*
- e. Mengetes kebocoran pada sistem pelumas, pendingin, udara, bahan bakar
- f. Mengetes *priming pump* pada sistem pelumasan.
2. Mengoperasikan *engine* untuk tes performansi.
  3. Melakukan penelitian / analisa saat *engine* beroperasi.
  4. Mendapatkan data hasil pengujian dalam bentuk tabel.

**Diagram Alir Penelitian**



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dilaksanakan di PT. Altrak 1978, hasil *dynotest* yang menggunakan alat *Dynamometer Taylor* yang dipasang pada bagian *flywheel engine* pada *engine Cummins KTTA 38C* memberikan gambaran nyata performansinya setelah dilakukan *overhaul* pada 12.000 jam kerja. Semua hasil *parameter engine* yang di peroleh dari pengukuran *dynotest* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 setelah dilakukan pengklasifikasian.

**Tabel 1.** Data Hasil *Dynotest*

No.	Parameter	Hasil 1	Hasil 2	Hasil 3	Hasil 4	Hasil 5
1.	Engine speed (Rpm)	1501.583	1603.29	1706.614	1801.587	1910.096
2.	Power (HP)	1096.496	1178.389	1253.142	1324.583	46.759
3.	Torque (lbs/ft)	3833.263	3860.19	3855.934	3862.313	128.122
4.	Boost pressure RB (in Hg)	50.478	54.801	57.954	60.947	4.671
5.	Boost pressure LB (in Hg)	51.985	56.705	60.123	63.379	5.463
6.	Oil pressure (Psi)	73.949	77.138	79.168	81.093	86.782
7.	Temp. exhaust RB (Deg C)	436.381	415.423	400.867	396.164	274.006
8.	Temp. exhaust LB (Deg C)	380.174	369.356	362.12	356.81	258.776
9.	Temp. coolant (Deg C)	79.684	79.667	79.349	78.255	81.254
10.	Coolant pressure (Psi)	15.932	17.427	19.087	21.081	24.159
11.	Fuel pressure (Psi)	98.702	108.231	117.495	127.279	7.526

Setelah didapatkan hasil penelitian dengan menggunakan alat uji *dynotest* pada *engine Cummins KTTA 38 C* setelah dilakukan *overhaul* 12000 jam. Hasil yang terbaik dari *engine* tersebut adalah dapat mencapai daya maksimum sebesar 1324.583 HP pada putaran *engine* 1801.587 rpm. Untuk dapat mengetahui hubungan antara daya dengan putaran mesin maka akan dilakukan perhitungan yang mana akan menampilkan keterkaitan antara daya, torsi dan putaran mesin. Dalam menghitung daya terhadap putaran mesin maka di gunakan persamaan 8 data

hasil *dynotest* sangat dibutuhkan untuk membantu dalam perhitungannya mencari daya *engine* dikarenakan hanya data dari alat uji yang benar – benar dianggap data yang akurat untuk dimasukkan dalam perhitungan karena didapat langsung dari bahan yang diuji yaitu dalam kondisi sesuai yang diinginkan oleh peneliti.

Berikut perhitungan daya pada hasil 1 yang merujuk pada persamaan 8 pada untuk selanjutnya akan di rangkum dalam tabel,

Hasil 1 pada putaran *engine* 1501,583 rpm menghasilkan Torsi 3833,263 lbs/ft di dapatkan hasil :

$$\begin{aligned}
 \text{BHP} &= \frac{\text{Torsi} \times \text{RPM}}{5252} \\
 &= \frac{3833.263 \times 1501.583}{5252} \\
 &= \frac{5755962.6}{5252} \\
 &= 1095.9563 \text{ HP}
 \end{aligned}$$

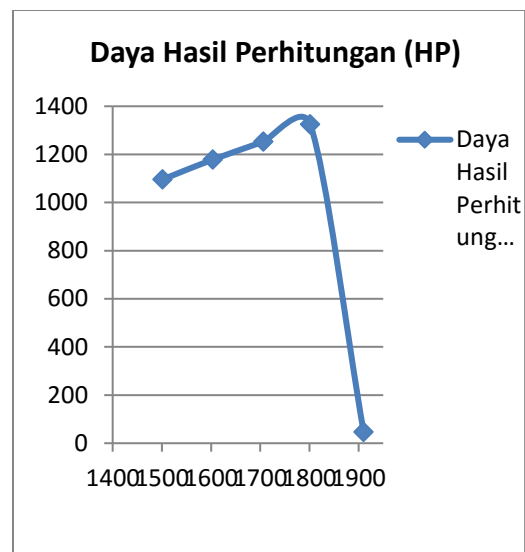
Dari analisa pengaruh variasi putaran mesin terhadap daya yang melakukan pengukuran langsung pada *engine cummins* KTTA 38 C dengan menggunakan alat uji *dynotest* dan hasil dengan perhitungan teoritis terhadap variasi putaran mesin terhadap daya pada *engine*. Maka akan dilakukan perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan alat uji *dynotest* dan hasil perhitungan teoritis, yang mana akan menjelaskan pengaruh variasi putaran mesin terhadap daya dan akan membuktikan juga kebenaran daripada persamaan 8 pada untuk melakukan perhitungan daya. Hasil teoritis perhitungan daya dirangkum dalam tabel 2 dan Hasil pengukuran daya dengan *Dynotest* di rangkum pada tabel 3.

**Tabel 2.** Hasil Teoritis Perhitungan Daya

No	Putaran Mesin (Rpm)	Daya Hasil Perhitungan (HP)
1	1501.583	1095.956313
2	1603.29	1178.408992
3	1706.614	1252.968573

4	1801.587	1324.884404
5	1910.096	46.59659553

Dari tabel 2 dapat ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar 5 sehingga dapat dilihat pengaruh putaran mesin terhadap daya menurut hasil perhitungan yang telah dilakukan, pada grafik putaran *engine* terhadap daya akan menjelaskan garis gaya yang terjadi mulai pada putaran *engine* 1500 rpm sampai pada putaran 1900 rpm.



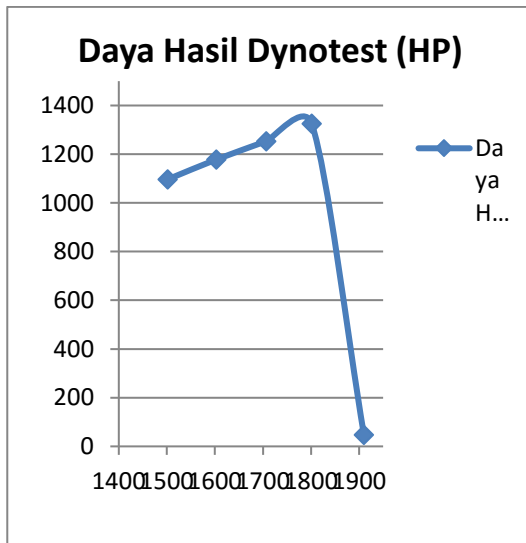
**Gambar 7.** Daya Hasil Perhitungan

**Tabel 3.** Daya Hasil *Dynotest*

No	Putaran Mesin (Rpm)	Daya Hasil <i>Dynotest</i> (HP)
1	1501.583	1096.496
2	1603.29	1178.389
3	1706.614	1253.142
4	1801.587	1324.583
5	1910.096	46.759

Dari tabel 3 dapat ditampilkan pula dalam bentuk grafik pada gambar 7 sehingga dapat dilihat pengaruh putaran mesin terhadap daya menurut hasil alat uji *dynotest*, pada grafik putaran *engine* terhadap daya akan menjelaskan garis

gaya yang terjadi mulai pada putaran *engine* 1500 rpm sampai pada putaran 1900 rpm.



Gambar 7. Daya Hasil Dynotest

Dari kedua gambar pada gambar 6 dan gambar 7 yang menunjukkan grafik putaran *engine* terhadap daya. Garis daya *engine* sama – sama membentuk garis yang mulai menanjak pada putaran 1500 rpm dengan daya berkisar 1096 HP hingga pada puncaknya pada putaran 1800 rpm menghasilkan daya sebesar 1324 HP dan sama – sama menurun tajam pada putaran 1910 rpm dengan besar daya yang sama 46 HP. Selisih nilai dari kedua grafik yang ditampilkan adalah sangat kecil sehingga membentuk garis daya yang sama pula dan dapat disimpulkan atau dianggap sama.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pengaruh putaran *Engine cummins* KTTA 38 C terhadap daya adalah tiap perubahan putaran *engine* yang terjadi dapat mempengaruhi nilai daya yang di hasilkan oleh *engine* itu sendiri. Semakin tingginya putaran *engine* terhadap beban maka akan semakin banyak juga pembakaran yang terjadi didalam ruang bakar sehingga akan menghasilkan tenaga daripada *engine* itu sendiri.

### Saran

Selalu melakukan perawatan berkala terhadap *engine* sesuai dengan jadwal yang ditentukan, kritis terhadap masalah mulai dari masalah kecil sampai masalah besar yang timbul pada *engine* dan segera lakukan perbaikan, melakukan *general overhaul* sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Hal tersebut sangat dibutuhkan untuk selalu menjaga dan meningkatkan performansi *engine* yang turun akibat pengoperasian *engine* tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Clark, A. (1998). *Shop Manual Cummins K38 And K50 Series Engine*, Cummins Inc.
- Daryanto. (2004). *Motor Diesel Pada Mobil*. Yrama Widya, Bandung.
- Fernandez, D. (2009). Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC) dan Karbon Monoksida (CO). *Sainstek*, 12(1), 81-84.
- Hermawan, Bambang. (2011). *Training Module Intensive Mechanic Course*, Altrak 1978, Jakarta.
- Mechanic development PT.Pama Persada Nusantara, 2004, Motor diesel, Jakarta.
- Permana, Danu, (2005). *Merawat & Memperbaiki Mobil Diesel*. Puspa Swara: Jakarta.
- Purnama, S., & Saksono, P. (2015). Analisa Perbandingan Aplikasi Sistem Satu dan Dua Tingkat Turbocaharger Terhadap Performansi Cummins Engine K38-C. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 3(1).

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERUPA KOMIK FISIKA BERBANTUAN SOSIAL MEDIA *INSTAGRAM* SEBAGAI ALTERNATIF PEMBELAJARAN

Irwandani<sup>1</sup>, Siti Juariah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung;  
e-mail: Irwandani@radenintan.ac.id

Diterima: 21 Desember 2015. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *The development trend of technology and information at this time should be used by the world of education to make it as a learning tool, both outside and inside the classroom. One trend that is emerging now is the use of social media as a medium of learning. Social media will be focused to develop is a media Instagram, in which can contain images and text content. The study was conducted with the aim of producing instructional media products that meet the necessary criteria. The research is the research and development method undertaken by several stages, a preliminary investigation, gathering information, product design, product validation, testing is limited to the user, and product revision. Based on the stages that made learning media product obtained declared fit and is needed by learners after validating and testing the product. Validation linguists gained 84%, the design of 82.67%, 86.67% materials, and media gained 87.14%. Meanwhile, based on the scoring is obtained 90.83%.*

**Abstrak:** Tren perkembangan teknologi dan informasi saat ini seharusnya bisa dimanfaatkan oleh dunia pendidikan untuk menjadikannya sebagai sarana pembelajaran, baik itu di luar maupun di dalam kelas. Salah satu tren yang sedang muncul saat ini adalah pemanfaatan media sosial sebagai media pembelajaran. Media sosial yang akan difokuskan untuk dikembangkan adalah media instagram, yang di dalamnya bisa memuat konten gambar dan tulisan. Penelitian dilakukan dengan tujuan menghasilkan produk media pembelajaran yang memenuhi kriteria yang dibutuhkan. Penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan yang dilakukan dengan beberapa tahap yaitu melakukan penelitian pendahuluan, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi produk, ujicoba terbatas kepada pengguna, kemudian revisi produk. Berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan diperoleh produk media pembelajaran yang dinyatakan layak dan sangat dibutuhkan oleh peserta didik setelah melakukan validasi dan ujicoba produk. Validasi ahli bahasa memperoleh 84%, desain 82,67%, materi 86,67%, dan media memperoleh 87,14%. Sementara itu, berdasarkan penilaian pengguna diperoleh sebesar 90,83%.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** *media pembelajaran, media sosial, instagram*

### PENDAHULUAN

Terselenggaranya pendidikan akan membuat manusia dapat saling memberikan informasi, pemahaman, menciptakan generasi penerus bangsa yang berkualitas, memperdalam suatu ilmu pengetahuan, mengoptimalkan sumber daya manusia, membentuk karakter bangsa, memperbaiki cara berpikir individu, meningkatkan taraf hidup seseorang, mencerdaskan anak bangsa dan meningkatkan kreativitas

(Alimir, 2015). Sehingga manfaat pendidikan tersebut dapat dirasakan bagi individu, keluarga, masyarakat sekitar bahkan untuk kemajuan Bangsa dan Negara. Untuk meningkatkan kemajuan suatu bangsa, dapat melakukan upaya peningkatan mutu pendidikan yang berawal dari tujuan pendidikan. Tercapainya tujuan pendidikan tidak terlepas dengan adanya sarana dan prasarana yang mendukung, salah satunya media pembelajaran yang digunakan pada



masing-masing sekolah agar menghasilkan proses pembelajaran yang efektif dan efisien dengan memanfaatkan situs internet/sosial media (Miarso, 2015). Perkembangan teknologi dan informasi khususnya internet saat ini seharusnya bisa dimanfaatkan oleh dunia pendidikan untuk menjadikannya sebagai sarana pembelajaran, baik itu di luar maupun di dalam kelas. Ada banyak alternatif pembelajaran yang bisa dimunculkan dari pemanfaatan internet ini. Salah satunya adalah pemanfaatan media sosial sebagai media pembelajaran.

Namun, berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu sekolah di Bandar Lampung, diperoleh kenyataan bahwa pendidik masih belum memanfaatkan pesatnya perkembangan internet sebagai media pembelajaran mereka di kelas, khususnya dalam pembelajaran fisika. Umumnya pendidik baru memanfaatkan media yang bersifat offline berupa powerpoint maupun video pembelajaran. Padahal, sarana pendukung internet (*smartphone*, *wifi*, *laptop*/komputer) sebagian besar telah dimiliki baik oleh pendidik maupun peserta didik.

Peserta didik memerlukan media pembelajaran yang bersifat baru agar proses pembelajaran tidak monoton. khususnya dalam pembelajaran fisika. Salah satu alternatif solusi yang bisa dikembangkan adalah pemanfaatan media sosial sebagai media pembelajaran. media sosial dipilih karena merupakan tren yang sedang berkembang saat ini (Kind T. & Evans Y., 2015; Lumbi C. Et al., 2014).

Berdasarkan survey di tempat yang sama, hampir 98% peserta didik memiliki akun sosial media seperti *facebook*, *twitter*, dan *instagram* serta 94% peserta didik selalu menggunakan internet untuk mengerjakan tugas sekolah. Berangkat dari hasil penelitian tersebut peneliti mencoba untuk mengembangkan media pembelajaran berbantuan sosial media *instagram*. Penelitian ini merupakan pengembangan lanjutan dari

pengembangan produk komik yang sudah dilakukan untuk SMP dan SMA (Widyawati, A., & Prodjosantoso, A. K., 2015; Danaswari, R. W., & Roviati, E., 2013). Berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan peneliti, belum ada produk komik pembelajaran yang dikembangkan untuk media sosial *instagram*. Sehingga, peneliti perlu untuk melakukan penelitian dan pengembangan tentang hal ini.

## LANDASAN TEORI

### 1. Media Pembelajaran

Menurut pengertian beberapa ahli media pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan sehingga membantu mengatasi gaya belajar, minat, intellegensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh, dan hambatan daya jarak geografis, waktu dan lain sebagainya (Sadiman, 2012). Selain itu media pembelajaran dapat juga dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efisien (Munadhi, 2014). Jadi, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu mengajar untuk menyampaikan materi agar pesan lebih mudah diterima dan menjadikan peserta didik lebih termotivasi dan aktif.

Ada sekitar empat fungsi media pembelajaran khususnya media visual, yaitu:

- a. Fungsi atensi, media pembelajaran merupakan inti yang dapat menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada materi yang disampaikan. Seringkali pada awal proses pembelajaran peserta didik kurang tertarik dengan materi yang disampaikan. Media gambar khususnya dapat membantu dan mengarahkan peserta didik kepada materi yang disampaikan. Dengan

- demikian, kemungkinan untuk memperoleh dan mengingat materi yang disampaikan akan semakin besar.
- b. Fungsi afektif, dimana media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik ketika belajar (membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap peserta didik dalam proses pembelajaran.
  - c. Fungsi kognitif, media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi yang terkandung dalam gambar.
  - d. Fungsi kompensatoris, media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu peserta didik yang lemah kembali. Dengan kata lain media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan peserta didik yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi materi yang disampaikan dengan teks atau secara verbal.

Setiap materi pembelajaran yang disampaikan memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi. Materi pembelajaran yang memiliki tingkat kesukaran tinggi tentu akan sukar dipahami oleh peserta didik yang kurang menyukai materi pembelajaran yang telah disampaikan. Keberadaan media pembelajaran sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran merupakan suatu kenyataan yang tidak bisa dipungkiri. Dengan adanya media penyampaian materi pembelajaran yang susah dan rumit dapat sampai kepada peserta didik secara efektif dan efisien. Manfaat media pembelajaran dapat digunakan untuk meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berfikir sehingga mengurangi verbalitas, memberikan pengalaman yang nyata, membantu pemikiran yang kontinyu (Arsyad, 2009).

Manfaat media dalam pengajaran adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan mutu pendidikan dengan cara meningkatkan kecepatan belajar (*rate of learning*), membantu pendidik untuk menggunakan waktu belajar peserta didik secara baik, mengurangi beban pendidik dalam menyajikan informasi dan membuat aktivitas pendidik lebih terarah untuk meningkatkan minat belajar.
- b. Memberi kemungkinan pendidikan yang sifatnya individual dengan jalan memperkecil atau mengurangi kontrol pendidik yang tradisional dan kaku, memberi kesempatan luas kepada peserta didik untuk berkembang menurut kemampuannya serta memungkinkan mereka belajar menurut cara yang dikehendakinya.
- c. Memberi dasar pengajaran yang lebih ilmiah dengan jalan menyajikan atau merencanakan program pengajaran yang logis dan sistematis, mengembangkan kegiatan pengajaran melalui penelitian, baik sebagai pelengkap maupun terapan.
- d. Pengajaran dapat dilakukan secara mantap karena meningkatnya kemampuan manusia untuk memanfaatkan media komunikasi, informasi, dan data secara lebih konkrit dan rasional.
- e. Meningkatkan terwujudnya kedekatan belajar (*immediacy learning*) karena media pengajaran dapat menghilangkan atau mengurangi jurang pemisah antara kenyataan di luar kelas dan di dalam kelas.
- f. Memberikan penyajian pendidikan lebih luas, terutama melalui media massa dengan jalan memanfaatkan secara bersama dan lebih luas terkait peristiwa-peristiwa langka.

## 2. Media Sosial Instagram

*Instagram* adalah sebuah aplikasi berbagai foto yang memungkinkan pengguna mengambil foto, menerapkan filter digital dan membagikannya ke

berbagai layanan jejaring sosial termasuk *instagram* sendiri. Sistem sosial di dalam *instagram* adalah dengan mengikuti akun pengguna lainnya, atau memiliki pengikut *instagram*. Dengan demikian komunikasi antara sesama pengguna *Instagram* dapat terjalin dengan memberikan tanda suka dan juga mengomentari foto-foto yang telah diunggah oleh pengguna lainnya. Pengikut juga menjadi salah satu unsur yang penting, dan jumlah tanda suka dari para pengikut sangat mempengaruhi apakah foto tersebut dapat menjadi sebuah foto yang populer atau tidak. Untuk menemukan teman-teman yang ada di dalam *instagram*, dapat menggunakan teman-teman mereka yang juga menggunakan *instagram* melalui jejaring sosial seperti *Twitter* dan juga *Facebook*.

*Instagram* versi baru dapat juga menampilkan video dengan durasi yang lumayan lama dan dipenuhi dengan fitur pelengkap lainnya.

### 3. Spesifikasi Produk

Produk yang akan dihasilkan adalah produk visual berupa gambar komik fisika yang berbantuan sosial media *Instagram*. Komik fisika ini menceritakan tentang materi fisika yang divisualkan dengan bantuan ilustrasi gambar yang menarik dan mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi fisika yang disajikan. Komik fisika juga dirancang secara ilustratif agar mudah dipahami, dapat diakses dimanapun, mudah digunakan, dan penggunaannya tidak terbatas sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dalam belajar fisika.

Adapun spesifikasi komik sebagai berikut:

- a. Jenis Komik: Pada penelitian ini meme komik fisika yang dikembangkan berupa foto/ gambar dan dialog.
- b. Ukuran Komik: Ukuran komik yang dihasilkan harus disesuaikan dengan ukuran file/foto yang dapat disimpan di sosial media *instagram* dengan ukuran HD 1080x1080 pixel.

- c. Warna Dasar: Warna dasar yang digunakan dalam pembuatan meme komik ini menggunakan warna putih dan warna hitam. Adapun warna pelengkap digunakan warna terang seperti merah, hijau, biru, dan warna terang lainnya. Hal ini dilakukan agar meme komik terlihat menarik.
- d. Ukuran dan Warna Huruf : Ukuran huruf yang digunakan pada meme komik sebagai penjelas dari materi fisika yang disampaikan menggunakan size antara 12-24, dengan karakteristik huruf yang berbeda. Penggunaan huruf disesuaikan dengan konten meme komik agar sesuai dengan gambar yang disajikan. Kombinasi warna yang digunakan dalam penulisan huruf selalu dibedakan dengan warna dan latar (warna pelengkap) komik, agar materi yang disampaikan dapat terbaca.

Adapun materi fisika yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Pengukuran, Listrik, Suhu dan Kalor dengan 8 (delapan) produk gambar yang dibuat untuk jenjang peserta didik tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research & Development). Beberapa penelitian pengembangan tentang media pembelajaran komik dilakukan oleh Widyawati, A., & Prodjosantoso, A. K. (2015) untuk siswa IPA SMP; dan Danaswari, R. W., & Roviati, E. (2013) untuk siswa SMA kelas X mata pelajaran biologi.

Penelitian dan pengembangan merupakan proses pengembangan dan validasi produk pendidikan (Sanjaya, 2013). Beberapa tahapan penelitian yaitu melakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi dalam dunia pendidikan, mengumpulkan informasi untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada, desain

produk, validasi produk yang dilakukan oleh dua ahli media dan dua ahli materi, ujicoba terbatas kepada pengguna, kemudian revisi produk sesuai dengan saran dan ide dari para ahli. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket yang dianalisis menggunakan skala likert 1-5.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan media pembelajaran berupa meme komik berbantuan sosial media *instagram*. Pada tahap ini yang penting dilakukan adalah analisis kebutuhan terhadap produk yang akan dikembangkan melalui penelitian pendahuluan yang telah dilakukan kepada 100 orang peserta didik tingkat SMP di Kota Bandar Lampung yang dipilih secara acak melalui akun sosial media *Facebook*. Sampel dipilih berdasarkan latar belakang sekolah masing-masing; sekolah negeri-swasta, favorit-nonfavorit. Siswa ditanyakan tentang sosial media dan media pembelajaran yang digunakan oleh peserta didik. Berdasarkan penelitian pendahuluan tersebut, diperoleh fakta bahwa dibutuhkan media pembelajaran yang bisa diakses melalui media sosial. Dan komik menjadi salah satu media pembelajaran yang diinginkan oleh peserta didik.

### **2. Perencanaan Penelitian**

Setelah masalah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan perencanaan penelitian yang dilakukan berdasarkan tahapan menurut Dick & Carey. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan kemudahan dalam melakukan pengembangan. Perencanaan penelitian dilakukan dengan membuat Rencana Program Pembelajaran (RPP) berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) untuk mendesain pelaksanaan dan tahapan proses pembelajaran. Selain

pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, pada tahap ini peneliti juga melakukan analisis perkembangan kebutuhan peserta didik terhadap media pembelajaran. Dengan cara melakukan studi kasus di Perpustakaan, memilih akun sosial media yang baik digunakan sebagai media pembelajaran. Sehingga peneliti menentukan media pembelajaran berupa meme komik dengan bantuan sosial media *instagram*.

### **3. Pengembangan Produk**

Pembuatan produk awal dilakukan dengan membuat kisi-kisi materi dan rancangan desain ilustrasi yang akan dijadikan ilustrasi sebagai penjelas dari materi yang akan disampaikan. Setelah kisi-kisi dan desain awal dibuat, peneliti membuat menulis naskah dalam bentuk teks percakapan di dalam gambar yang disampaikan melalui dialog antara tokoh Fisi dan Kaka, tokoh Fisi dan Alam, dan tokoh Kaka dan Alam. Materi Fisika yang disampaikan berupa konsep-konsep berdasarkan kejadian nyata yang kemudian disampaikan berupa caption (penjelasan gambar pada *instagram*).

Berikut disajikan produk awal dari pembuatan meme komik fisika ini.

**Tabel 1.** Produk Pengembangan Meme Komik Fisika Berbantuan *Instagram*

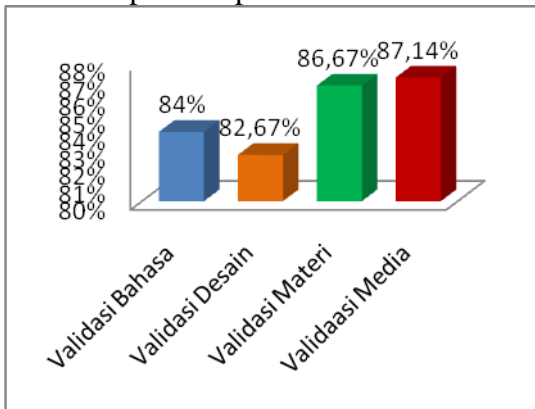
No	Materi	Gambar Meme Komik	Penjelasan/Caption
1.	Pengukuran	 <p>Kaka Ada timbangan ayo kita timbang berat badan kita</p> <p>Owh iya, ayok dek kita timbang</p> <p>Berat ku 38 kg kak...</p> <p>Itu bukan berat, tapi massa</p>	<p>Hasil pengukuran berat badan yang dilakukan dengan menggunakan alat pengukur massa dalam ilmu Fisika disebut dengan massa badan bukan berat benda. Massa adalah sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka dan satuan. Sedangkan berat adalah besarnya gaya yang dialami benda akibat gaya tarik bumi yang mempengaruhi benda tersebut.</p>
2.	Listrik Statis	 <p>Petir merupakan salah satu contoh dan fenomena tentang listrik</p>	<p>Petir terjadi karena awan memiliki muatan listrik yang bersifat negative (-) dan bumi yang bersifat netral. Awan yang bergerak terus-menerus dan bertemu dengan awan lainnya akan bermuatan negatif disalah satu sisi dan muatan (+) berkumpul pada sisi lainnya. Apabila terdapat beda potensial diantara awan dan bumi maka terjadi pembuangan elektron. Udara merupakan media yang akan dilalui elektron. Apabila pada saat muatan elektron dapat menembus batas isolasi, udara menjadikan suara ledakan/Guntur.</p>
3.	Perpindahan Kalor Secara Konduksi	 <p>Kaka Melakukan demonstrasi di depan Kelas</p> <p>Lama-lama sendoknya terasa panas tangan ku juga.</p> <p>Apa yang kamu rasakan?</p>	<p>Konduksi merupakan perpindahan kalor yang berupa perpindahan energi. Artinya kalor (panas) dapat berpindah dengan cara merambat melalui perantara. Perantara yang dapat menghantarkan kalor berupa logam dan jenis konduktor lainnya.</p>

No	Materi	Gambar Meme Komik	Penjelasan/Caption
4.	Perpindahan Kalor secara Radiasi	<p>The image shows two girls sitting on a beach. One girl is holding a beach ball and says, "Dek, panas ya..". The other girl replies, "Iya kak, karena saat ini kita sedang mengalami peristiwa radiasi." There is a beach umbrella and a sailboat in the background.</p>	<p>Radiasi merupakan proses perpindahan kalor (panas) yang tidak memerlukan medium perantara, biasanya dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang berasal dari matahari. Selain pada sinar matahari, radiasi juga dapat terjadi ketika kita berdiri di dekat api unggun. Lama-kelamaan badan kita akan merasakan panas karena pancaran gelombang elektromagnetik yang berasal dari api.</p>
5.	Suhu	<p>The image is a two-panel comic. In the first panel, a doctor says, "Sebentar nak, ibu ukur dengan thermometer dulu" and the patient replies, "Iya bu...". In the second panel, the doctor says, "Suhu badan mu tinggi sekali nak, kamu harus kedokter" and the patient replies, "Bu, badan ku panas sekali".</p>	<p>Suhu atau temperatur merupakan derajat panas atau dinginnya suatu benda. Suhu yang dimiliki oleh suatu zat bergantung pada banyak sedikitnya kalor yang terdapat pada zat tersebut. Suhu dapat diukur dengan menggunakan thermometer. Terdapat beberapa skala yang digunakan dalam thermometer, skala Cellcius yang ditemukan oleh Andres Celcius memiliki rentan skala antara <math>0^{\circ}</math> - <math>100^{\circ}</math>. Skala Reamur ditemukan oleh Rene Antoine Ferchault memiliki rentan skala antara <math>0^{\circ}</math> - <math>80^{\circ}</math>. Skala Fahrenheit ditemukan oleh Daniel Gabriel Fahrenheit memiliki rentan skala antara <math>32^{\circ}</math> - <math>212^{\circ}</math>. Skala Kelvin ditemukan oleh Lord Kelvin memiliki rentan skala antara <math>273^{\circ}</math> - <math>373^{\circ}</math>.</p>

No	Materi	Gambar Meme Komik	Penjelasan/Caption
6.	Perpindahan Kalor secara Konveksi		<p>Air merupakan zat cair yang terdiri dari partikel-partikel penyusun air. Saat memasak air di dalam panci, api memberikan energi kepada panci. Sehingga panas yang diperoleh panci kemudian dialirkan pada air. Partikel air paling bawah yang pertama kali terkena panaan lama-kelamaan akan memiliki massa jenis yang lebih kecil. Sehingga air yang massa jenisnya kecil, partikel tersebut akan berpindah naik ke permukaan. Air yang masih di atas permukaan turun ke bawah menggantikan posisi partikel yang dibawah.</p>
7.	Pengukuran Arus Listrik		<p>Bokhlamp lampu kan menyala apabila terdapat arus yang mengalirinya. Bokhlamp lampu dapat menyala dikarenakan terdapat arus listrik yang mengenai lempengan yang kemudian lempengan/filament itu memanans dan menghasilkan cahaya.</p>

**4. Validasi Produk**

Produk yang dibuat kemudian divalidasi oleh pakar. Adapun aspek yang divalidasi adalah aspek desain, bahasa, materi/konten dan keefektifan media itu sendiri sebagai penunjang pembelajaran. Berikut disajikan perbandingan hasil validasi produk. produk.



**Gambar. 1** Grafik Perbandingan Hasil Validasi Bahasa, Desain, Materi, dan Media

Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa validasi bahasa memperoleh 84%, desain 82,67%, materi 86,67%, dan media memperoleh 87,14%.

Perbedaan persentase hasil validasi ini dikarenakan validator menganggap bahwa *meme* komik fisika merupakan media pembelajaran yang bersifat baru dan menarik. Sedangkan pada desain, bahasa dan materi fisika menurut validator penjelasan konsep dan penggunaan bahasa yang dipaparkan kurang jelas dan lugas sehingga diperlukan revisi dan perbaikan. Secara keseluruhan para validator menyarankan untuk terus mengembangkan produk untuk materi pada jenjang yang lain.

**5. Revisi Produk**

Produk yang sudah diberi penilaian oleh para ahli selanjutnya direvisi. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan komentar yang diberikan ahli selama proses validasi. Beberapa poin dari aspek yang direvisi adalah sebagai berikut:

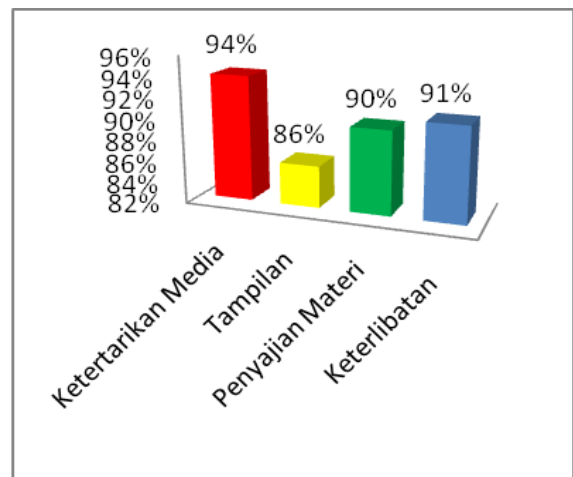
- a. Perbaikan ilustrasi gambar
- b. Perbaikan komposisi warna
- c. Perbaikan penjelasan materi/ konten

d. Perbaikan cerita/dialog pada gambar

Keempat poin tersebut kemudian dijadikan dasar untuk diperbaiki. Namun, terlepas dari perbaikan tersebut, secara umum para ahli telah sepakat bahwa produk pengembangan dinyatakan sudah layak untuk digunakan dengan sedikit perbaikan.

**6. Uji Coba Terbatas**

Produk yang telah direvisi sesuai dengan saran ahli kemudian diujicobakan secara terbatas kepada pengguna. Berikut disajikan grafik penilaian dari pengguna produk, dalam hal ini adalah guru mata pelajaran fisika.



**Gambar 2.** Grafik Hasil Penilaian Pengguna

Grafik hasil penilaian pengguna ditampilkan berdasarkan aspek penilaian yang terdapat pada lembar validasi. Pada aspek ketertarikan media diperoleh sebesar 94%, aspek tampilan sebesar 86%, aspek penyajian materi sebesar 90%, aspek keterlibatan 91%.

Berdasarkan komentar yang diberikan pengguna, diberikan kesimpulan bahwa mereka membutuhkan media pembelajaran seperti ini guna menunjang pembelajaran fisika di kelas.

**7. Publikasi Produk**

Setelah melalui serangkaian tahap validasi, revisi dan ujicoba terbatas, produk *meme* komik fisika sebagai media pembelajaran siap untuk di-*launching* di



akun jejaring sosial *Instagram*. Proses *upload* atau mengunggah media dilakukan secara bertahap dan berurutan sesuai dengan materi yang sedang diajarkan di sekolah. Akun yang digunakan terlebih sebelumnya sudah diset dan diikuti oleh akun-akun milik siswa sekolah yang dijadikan subjek penelitian. Nantinya, para siswa diminta untuk mengakses dan memberikan tanggapan berupa “like” ataupun “komentar” atas setiap konten yang diunggah tersebut. Tanggapan ataupun komentar tersebut nantinya akan dijadikan bahan evaluasi untuk pengembangan selanjutnya.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Adapun simpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu, Media pembelajaran berbantu media sosial *instagram* bisa dijadikan alternatif pembelajaran fisika karena sifatnya yang bisa diakses kapan saja dan dimana saja. Hasil validasi ahli produk pengembangan media pembelajaran *meme* komik fisika berbantu sosial media *instagram* dinyatakan layak untuk diteruskan.

### Saran

Adapun saran yang perlu diperhatikan dalam pengembangan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Dalam proses mendesain produk hendaknya berkonsultasi dengan ahli dibidang desain, khususnya desain komik, gambar ilustrasi dan sebagainya.
- b. Setiap cerita komik yang akan dibuat hendaknya terlebih dahulu dibuatkan *story board*-nya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimir, “20 Manfaat Pendidikan Bagi Masyarakat”, (On-line) tersedia di:<http://manfaat.co.id/manfaat-pendidikan/>. (23 Oktober 2015)
- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Danaswari, R. W., & Roviati, E. (2013). Pengembangan Bahan Ajar dalam Bentuk Media Komik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 9 Cirebon pada Pokok Bahasan Ekosistem. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(2).
- Kind, T., & Evans, Y. (2015). Social media for lifelong learning. *International Review of Psychiatry*, 27(2), 124-132.
- Lumby, C., Anderson, N., & Hugman, S. (2014). Apres Le Deluge: social media in learning and teaching. *Journal of International Communication*, 20(2), 119-132.
- Miarso, Y. H. (2009). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Predana Media Group cetakan ke-4.
- Munadhi, Y. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Sadiman, A. S. (2012). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana.
- Widyawati, A., & Prodjosantoso, A. K. (2015). Pengembangan media komik IPA untuk meningkatkan motivasi belajar dan karakter peserta didik SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 24-35.

## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERORIENTASI NILAI-NILAI AGAMA ISLAM MELALUI PENDEKATAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Sri Latifah<sup>1</sup>, Eka Setiawati<sup>2</sup>, Abdul Basith<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Pendidikan Fisika, IAIN Raden Intan Lampung, Indonesia; srilatifah21@yahoo.com

<sup>3</sup> SMA Al- Hikmah Bandar Lampung, Indonesia

Diterima: 21 Januari 2016. Disetujui: 4 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This is a research development that aim to produce product such as Student's Worksheet (LKPD) oriented in values of Islam, through guided inquiry approach on the temperature and heat material for students of class X SMA/MA and to know the response of students toward it. The problem in this study include how to develop Student's Worksheet (LKPD) oriented in values of Islam through guided inquiry approach on the temperature and heat material and the extent to which the response of students toward it.. This is a development research which apply Research and Development (R&D) method. Products produced is categorized as valid by the validation of subject matter experts with a percentage of 85%, subject matter experts to Islam with a score of 89% and design experts with a score of 91%, as well as products LKPD are very interesting based on the assessment of teachers with a percentage of 84%, and the response of students to the test field trials obtain a percentage score of 90%.*

**Abstrak:** Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor untuk peserta didik kelas X SMA/MA dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor untuk peserta didik kelas X SMA/MA. Masalah dalam penelitian ini antara lain bagaimanakah mengembangkan LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor dan sejauh manakah respon peserta didik terhadap LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor untuk peserta didik kelas X SMA/MA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Produk yang dihasilkan berkategori valid berdasarkan validasi dari ahli materi dengan persentase 85%, ahli materi agama Islam dengan skor 89% dan ahli desain dengan skor 91%, serta produk LKPD sangat menarik berdasarkan penilaian guru memperoleh persentase 84%, dan respon peserta didik pada uji coba lapangan memperoleh skor persentase 90%.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata Kunci:** *lembar kerja peserta didik, nilai-nilai agama Islam, pendekatan inkuiri terbimbing.*

### PENDAHULUAN

Mutu pendidikan merupakan konsekuensi langsung dari suatu perubahan dan perkembangan pembelajaran pada saat ini (Sutjipto, 2014). Oleh karena itu, pembaruan dan penyempurnaan kinerja pendidikan yang mendukung salah satunya yaitu kurikulum. Menurut Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan

mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Undang-Undang Republik Indonesia, 2003).

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam (Sutrisno, 2006). Ilmu yang sangat bermanfaat dalam kehidupan berdasarkan hukum alam. Fisika tidak

hanya bertujuan untuk membekali peserta didik dengan ilmu tetapi juga bertujuan untuk menciptakan peserta didik yang mengagungkan kebesaran Allah (Pratama, 2015; Setiawan, Sutarto, & Indrawati, 2012).

Al-Qur'an menganjurkan bagi setiap pendidik untuk selalu mencari jalan dan media terbaik agar memudahkan peserta didik untuk menerima ilmu Allah SWT, sebagaimana dalam al-Qur'an secara prinsip disampaikan dalam surat Al-Maidah ayat 35 (Al-qur'an dan terjemahannya, 2008).

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَابْتَغُوا  
إِلَيْهِ الْوَسِيلَةَ وَجَاهِدُوا فِي سَبِيلِهِ  
لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ٣٥

Artinya: “Wahai orang-orang yang beriman, bertakwalah kalian kepada Allah dan carilah jalan yang mendekatkan diri kepada-Nya (wasilah) dan berjihadlah pada jalan-Nya supaya kalian mendapat keberuntungan. (Q.S.Al-Maidah/05: 35)

Berdasarkan penelitian di Madrasah Aliyah (MA) Al-Hikmah Bandar Lampung dengan melakukan penyebaran angket kepada guru Fisika dan peserta didik. Hasil angket menyatakan bahwa pembelajaran Fisika saat ini berjalan dengan baik tidak ada kendala saat proses belajar mengajar khususnya pada materi suhu dan kalor karena menggunakan metode khusus tapi belum menggunakan pendekatan seperti inkuiri terbimbing. Pendekatan inkuiri terbimbing peserta didik belajar menggunakan keterampilan berpikir kritis saat mereka berdiskusi dan menganalisis bukti, mengevaluasi ide dan proposisi, merefleksikan validitas data, memproses, membuat kesimpulan. Pendekatan inkuiri terbimbing dimana guru membimbing peserta didik melakukan kegiatan dengan memberi

pertanyaan awal dan mengarahkan pada suatu diskusi (Wahyuni, Sarwanto, & Masykuri, 2013). Tujuan umum dari pendekatan inkuiri terbimbing membantu peserta didik mengembangkan keterampilan intelektual dan keterampilan-keterampilan lainnya, seperti mengajukan pertanyaan dan menemukan (mencari) jawaban yang berawal dari keingintahuan mereka (Purwanto, 2013).

Sumber belajar dan media pembelajaran yang dapat membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) (Syamsurizal, Epinur, & Dev, 2014). LKPD termasuk media cetak hasil pengembangan teknologi cetak yang berupa buku (Rufaida, Sudarmin, & Arif, 2013; Wijayanti, Saputro, & Nurhayati, 2015). Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) tersebut berorientasi antara materi yang diajarkan dengan situasi di dunia nyata yang bernafaskan keislaman (Herman, 2015), dalam hal ini peserta didik dituntut untuk aktif menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata serta bernafaskan nilai-nilai agama Islam. Hal ini, LKPD akan membantu peserta didik dalam menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau belajar secara kelompok yang akan menyebabkan pembelajaran lebih bermakna baik dari segi materi maupun nilai-nilai agama Islam (Hamzah, 2015; Rahmadani, Amalita, & Helma, 2012).

Pada mata pelajaran Fisika media yang digunakan berupa media berbasis cetakan seperti buku cetak Fisika, lembar kerja peserta didik (LKPD), bahan ajar yang berbentuk lain belum ada. LKPD yang digunakan belum melalui pendekatan inkuiri terbimbing dan pembelajaran kurang menarik, masih didominasi dengan ceramah sehingga peserta didik tidak termotivasi untuk mengikuti pembelajaran dikelas (Annafi, Ashadi, &

Sri, 2015; Setiowati, Agung Nugroho, & Widiastuti Agustina, 2015).

Pada LKPD Fisika terdapat hubungan dengan nilai-nilai agama Islam (Cahyati & Suseno, 2015). Nilai-nilai agama Islam yang digunakan masih umum, seperti nilai kejujuran, sopan santun, tanggung jawab (Noviar & Musthofa, 2013). Guru saat mengajar pernah mengaitkan nilai-nilai agama Islam tetapi belum mengaitkan antara Fisika dengan kutipan, kandungan ayat-ayat al-Qur'an yang akan memudahkan peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (Mardayani, Hamdi, & Murtiani, 2013). LKPD yang digunakan peserta didik belum mengaitkan dengan kutipan, kandungan ayat-ayat al-Qur'an dengan fisika sehingga belum maksimal untuk menerapkan dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik memiliki kesulitan dalam memahami isi dalam LKPD dan saat mengerjakan soal-soal. Demikian juga materi Fisika dengan nilai-nilai agama Islam masih terpisah hanya menonjolkan aspek intelektualitas belaka. Hal ini tidak sesuai dengan nilai-nilai pendidikan yang diajarkan al-Qur'an, yang mengajarkan keseimbangan dalam segala hal. Oleh karena itu, jelas bahwa pembelajaran yang dilaksanakan belum sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan. Kesimpulan akhir dari hasil ini menguatkan pentingnya dikembangkan LKPD Fisika berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing. Pemilihan materi tersebut berkaitan erat dengan alam sekitarnya dan kehidupan sehari-hari merupakan materi yang berkaitan erat dengan nilai-nilai Agama Islam. Sehingga, peneliti melakukan penelitian dengan tema "Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) Berorientasi nilai-nilai Agama Islam melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor untuk Peserta didik kelas X SMA/MA"

## METODE PENELITIAN

Pengembangan dilakukan dengan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan pada penelitian ini yaitu model Borg and Gall dalam (Sugiyono, 2012) meliputi: 1). Potensi dan Masalah, 2). Menggumpulkan data, 3). Desain Produk, 4). Validasi Desain, 5). Revisi Desain, 6). Uji Coba Produk, 7). Revisi Produk, 8). Uji Coba Pemakaian, 9). Revisi Produk, 10). Produksi Massal. Dalam penelitian ini dibatasi langkah-langkah penelitian pengembangan dari sepuluh langkah menjadi tujuh langkah karena keterbatasan peneliti. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X MA Al-Hikmah Bandar Lampung karena memiliki pengetahuan dan pemahaman nilai-nilai agama Islam. Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan lembar validasi ahli, lembar respon guru, lembar respon peserta didik serta analisa data menggunakan *skala likert*.

Rumus untuk menghitung persentase sebagai berikut (Ridwan, 2008):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- f = Skor yang didapat
- N = Jumlah Frekuensi/skor maksimal
- P = Angka Persentase

Angket respon terhadap penggunaan produk 4 pilihan sesuai dengan konten pertanyaan. Pengubahan hasil penilaian ahli media, ahli materi dan guru Fisika dari huruf menjadi skor dengan ketentuan menggunakan skala *Rating Scale* yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban**

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Sangat tidak baik	1

Angket respon untuk mengetahui kemenarikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), responden diberi angket. Mengetahui nilai akhir menggunakan analisis rata-rata butir yang bersangkutan dalam angket yaitu dengan perhitungan jumlah nilai tersebut dibagi dengan banyaknya responden.

Hasil skor persentase yang diperoleh dari penelitian diinterpretasikan dalam kriteria tabel 2.

**Tabel 2 Kriteria Kelayakan Analisis Presentase untuk Validasi ahli, Respon Guru, dan Peserta Didik**

No	Presentase (%)	Kelayakan
1	0 – 49,99	Sangat tidak baik/Tidak Valid/Tidak Menarik
2	50,00 – 59,99	Kurang baik/ Kurang Valid/ Kurang Menarik
3	60,00 – 79,99	Baik/ Cukup Valid/ Menarik
4	80,00 – 100	Sangat baik/ Valid/ Sangat Menarik

Tabel kriteria kelayakan analisis presentase digunakan sebagai acuan melihat persentase uji coba produk. Jika diperoleh interval 0%-49,99% maka LKPD terkategori sangat tidak baik/tidak valid/tidak menarik, jika diperoleh 50,00%-59,99% maka LKPD terkategori kurang baik/kurang valid/ kurang menarik, jika diperoleh 60,00%-79,99% maka LKPD terkategori baik/cukup valid/Menarik, dan jika diperoleh skor 80,00%-100% maka LKPD terkategori sangat valid/valid/sangat menarik.

Berdasarkan data tabel di atas, maka produk pengembangan akan berakhir saat skor penilaian terhadap LKPD pembelajaran ini telah memenuhi syarat kelayakan dengan tingkat kesesuaian materi, kelayakan media, dan kualitas teknis pada bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada

materi suhu dan kalor untuk peserta didik kelas X SMA/MA dikategori sangat menarik atau menarik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

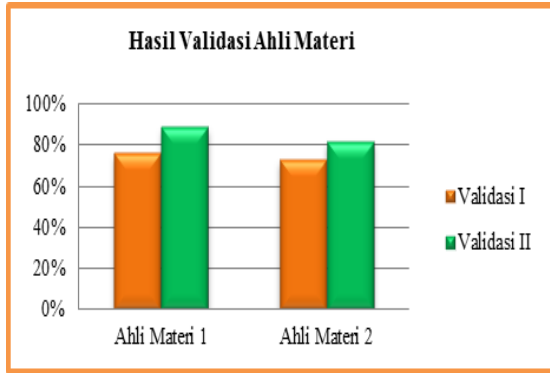
### Hasil

Validasi dari LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor dilakukan oleh 6 dosen ahli, yang terdiri dari 2 dosen sebagai validator ahli materi, 2 dosen sebagai validator ahli materi agama Islam, dan 2 dosen sebagai validator ahli desain. Berdasarkan penilaian validasi ahli materi terhadap LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor dianalisis 5 aspek yaitu aspek ketepatan cakupan, aspek kualitas isi, aspek inkuiri terbimbing, aspek bahasa, dan aspek evaluasi. Pada penilaian validasi ahli materi agama islam terhadap LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor dianalisis 3 aspek yaitu aspek kualitas isi, aspek bahasa dan aspek penekanan-penekanan materi. Pada penilaian validasi ahli desain terhadap LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor dianalisis 2 aspek yaitu aspek tampilan dan aspek kriteria fisik.

Pada penelitian ini setelah dilakukan validasi oleh para ahli langkah selanjutnya yaitu revisi desain. Setelah itu, uji coba produk ke peserta didik kelas X terhadap LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor.

#### a. Validasi Ahli Materi

Tabulasi hasil validasi oleh ahli materi pada produk disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:

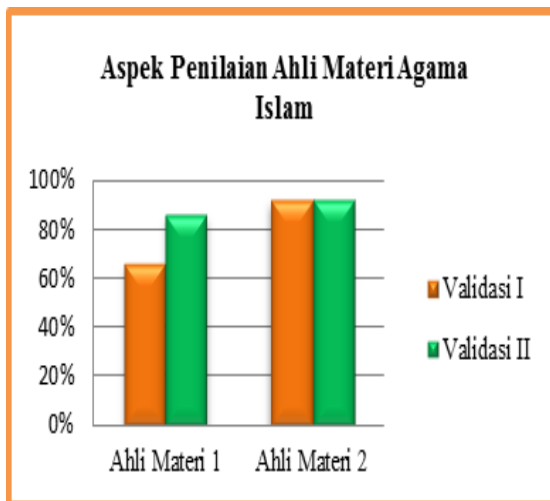


Gambar 1 Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi pada produk awal diperoleh skor persentase rata-rata 74% dan berada pada kriteria validasi “cukup valid”. Setelah produk direvisi dilakukan validasi kembali, diperoleh skor persentase rata-rata 85% dan berada pada kriteria validasi “valid”, terjadi peningkatan skor setelah produk direvisi.

**b. Validasi Ahli Materi Agama Islam**

Tabulasi hasil validasi oleh ahli materi agama Islam pada produk disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



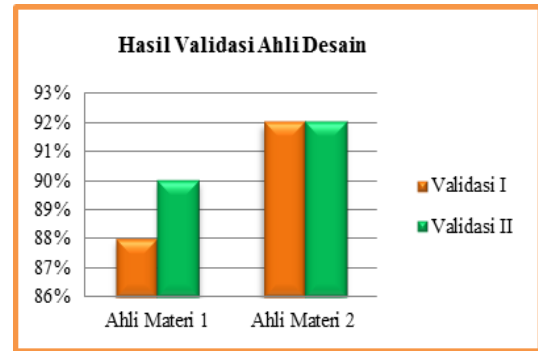
Gambar 2 Hasil Validasi Ahli Materi Agama Islam

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi agama Islam pada produk awal diperoleh skor persentase rata-rata 79% dan berada pada kriteria validasi “cukup valid”. Setelah produk direvisi dilakukan validasi kembali, diperoleh skor

persentase rata-rata 89% dan berada pada kriteria validasi “valid”, terjadi peningkatan skor setelah produk direvisi.

**c. Validasi Ahli Desain**

Tabulasi hasil validasi oleh ahli desain pada produk disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:

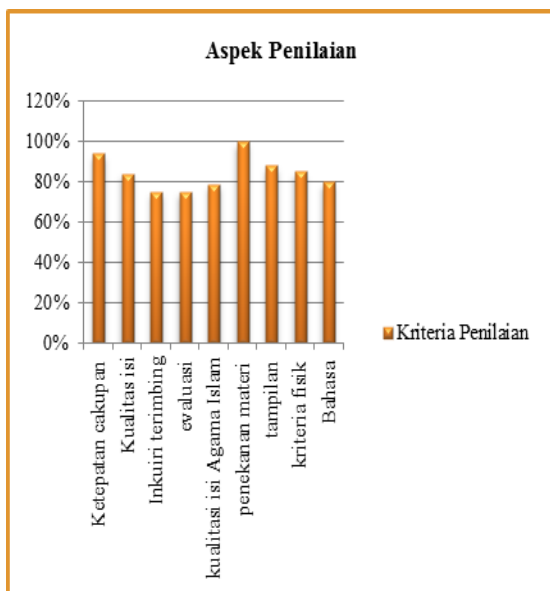


Gambar 3 Hasil Validasi Ahli Desain

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi agama Islam pada produk awal diperoleh skor persentase rata-rata 90% dan berada pada kriteria validasi “valid”. Setelah produk direvisi dilakukan validasi kembali, diperoleh skor persentase rata-rata 91% dan berada pada kriteria validasi “valid”, terjadi peningkatan skor setelah produk direvisi.

**d. Penilaian Guru**

Pada uji coba penilaian ini terhadap guru Fisika, dianalisis 9 aspek meliputi: 1) Ketepatan cakupan, 2) Kualitas isi, 3) Inkuiri terbimbing, 4) Evaluasi, 5) Kualitas isi materi agama Islam, 6) Penekanan-penekanan materi, 7) Tampilan, 8) Kriteria fisik, 9) Bahasa. Tabulasi hasil penilaian respon guru Fisika disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 4 Aspek Penilaian Penilaian Guru

Berdasarkan rekapitulasi hasil penilaian guru Fisika diperoleh skor 186 dengan persentase 84% dan berada dikriteria valid.

#### e. Respon Peserta Didik

Hasil coba terhadap peserta didik dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 Hasil Uji Coba Lapangan

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1	Kualitas Isi	838
2	Nilai-nilai agama Islam	301
3	Evaluasi	271
4	Tampilan	1126
5	Bahasa	278
<b>Jumlah Skor total</b>		<b>2814</b>
<b>Skor Maksimal</b>		<b>3120</b>
<b>Persentase</b>		<b>90%</b>

Berdasarkan hasil uji coba lapangan terhadap 39 peserta didik diperoleh skor total 2814 dengan persentase 90% dan berada pada kriteria Sangat menarik.

Adapun tujuan pertama dalam pengembangan ini adalah mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berorientasi nilai-nilai

agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi Suhu dan Kalor untuk peserta didik kelas X SMA/MA. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti telah dilakukan validasi para ahli dan tahap uji coba produk dengan hasil valid, maka telah berhasil dikembangkan produk berupa LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi Suhu dan Kalor untuk peserta didik kelas X SMA/MA.

Tujuan kedua dalam pengembangan ini adalah untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing. LKPD ini disusun berdasarkan kompetensi inti, kompetensi dasar serta indikator pencapaian. LKPD ini dilengkapi dengan ringkasan materi, ringkasan materi, contoh soal, kegiatan percobaan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing, latihan soal, daftar pustaka. LKPD terdapat ayat-ayat al-Qur'an terkait dengan materi suhu dan kalor, tokoh ilmuwan muslim, tokoh ilmuwan barat, dan kata-kata bijak sebagai motivasi peserta didik dalam belajar yang diambil dari berbagai sumber yang dapat digunakan dalam oembelajaran peserta didik lebih menarik.

LKPD yang dikembangkan telah divalidasi oleh 6 ahli yang meliputi 2 ahli materi. 2 ahli materi agama Islam, 2 ahli desain. Setelah melalui tahap validasi beberapa ahli materi, ahli materi agama Islam dan ahli desain selanjutnya diujicobakan terhadap responden guru Fisika, dan uji coba lapangan peserta didik diperoleh kriteria produk yang dikembangkan sangat menarik atau valid.

#### Pembahasan

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, didapatkan saran perbaikan produk. Saran tersebut digunakan sebagai pertimbangan perbaikan pada produk awal. Adapun perbaikan produk awal

sebagai berikut: 1) Sesuaikan isi materi dengan indikator pencapaian. Pada produk awal indikator dan isi materi belum sesuai, maka berdasarkan saran yang diberikan diperbaiki isi materi dengan indikator agar sesuai; 2) Memperbaiki huruf EYD masih terdapat salah ketikan tidak sesuai dengan EYD. Pada produk awal masih terdapat kata bahasa Inggris yang tidak sesuai dengan EYD, maka berdasarkan saran yang diberikan telah diperbaiki huruf EYD pada LKPD.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi agama Islam didapatkan saran perbaikan produk. Saran tersebut digunakan sebagai pertimbangan perbaikan pada produk awal. Adapun perbaikan produk awal sebagai berikut: 1) Penggunaan bahasa yang efektif dan EYD masih terdapat ketikan yang tidak sesuai. Pada produk awal bahasa yang digunakan khususnya materi agama Islam kurang efektif dan masih terdapat kesalahan pengetikan yang tidak sesuai dengan EYD, maka berdasarkan saran yang diberikan telah diperbaiki bahasa yang efektif dan penggunaan huruf EYD.; 2) Penggunaan tafsiran yang tepat untuk ayat-ayat al-Qur'an. Pada produk awal masih terdapat penafsiran yang kurang tepat, maka berdasarkan saran yang diberikan telah diperbaiki penafsiran yang sesuai dengan ayat al-Qur'an; 3) Pemahaman kekuasaan Allah lebih dipertegas. Pada produk awal masih terdapat ayat-ayat al-Qur'an yang kurang menjelaskan kekuasaan Allah, maka berdasarkan saran yang diberikan telah diperbaiki ayat-ayat al-Qur'an yang menjelaskan kekuasaan Allah.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli desain didapatkan saran perbaikan produk. Saran tersebut digunakan sebagai pertimbangan perbaikan pada produk awal. Adapun perbaikan produk awal sebagai berikut: 1) Penggunaan jenis huruf pada LKPD kurang jelas dan penggunaan ukuran huruf yang besar

lebih jelas. Jenis huruf pada produk awal menggunakan *High tower text* dan menggunakan ukuran huruf sebesar 11. Setelah perbaikan menggunakan jenis huruf *Times New Roman* dan ukuran huruf sebesar 12.

### **Kelebihan dan Kelemahan Produk Hasil Pengembangan.**

Produk hasil pengembangan memiliki beberapa kelebihan, sebagai berikut: 1) LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi Suhu dan Kalor ini memberikan wawasan pengetahuan baru kepada peserta didik, baik dalam segi materi fisika maupun keterkaitan antara materi suhu dan kalor dengan nilai-nilai agama Islam; 2) LKPD ini memiliki langkah-langkah pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor; 3) LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi Suhu dan Kalor membuat pelajaran menarik; 4) LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi Suhu dan Kalor terdapat ayat-ayat al-Qur'an, gambar-gambar dalam kehidupan sehari-hari, motivasi, tokoh muslim maupun tokoh barat, latihan soal, contoh soal, sehingga peserta didik dapat mudah memahami sajian yang terdapat dalam LKPD; 5) LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi Suhu dan Kalor efektif jika digunakan secara mandiri maupun berkelompok.

Produk Pengembangan penelitian ini memiliki beberapa kelemahan sebagai berikut: 1) LKPD ini tidak mudah digunakan pada sekolah-sekolah yang memiliki pemahaman nilai-nilai agama Islam lebih banyak dan bervisi Islam; 2) Materi dalam LKPD yang dikembangkan terbatas hanya 1 (Satu) pokok bahasan.



## SIMPULAN

LKPD berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan sangat menarik atau valid untuk digunakan dalam proses belajar mengajar, penilaian tersebut diperoleh berdasarkan validasi ahli materi, ahli materi agama Islam, ahli desain serta uji coba respon guru dan uji coba lapangan dengan responden peserta didik kelas X SMA/MA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-qur'an dan terjemahnya. (2008). *Departemen Agama RI*. Bandung: Diponegoro.
- Annafi, N., Ashadi, & Sri, M. (2015). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA / MA. *Jurnal Inkuiri*, 4(3), 21–28.
- Cahyati, F., & Suseno, N. (2015). Pengembangan LKS Materi Listrik Statis Berorientasi Nilai Al-quran Untuk Siswa Kelas IX Sekolah Muhammadiyah. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 60–68.
- Hamzah, F. (2015). Studi Pengembangan Modul Pembelajaran IPA berbasis Integritas ISLAM-SAINS Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Kelas IX madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Pendidikan Islam*, 1(September), 41–54.
- Herman. (2015). Pengembangan lkpd tekanan hidrostatik berbasis keterampilan proses sains. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 11(2), 120–131.
- Mardayani, S., Hamdi, & Murtiani. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Yang Terintegrasi Nilai-Nilai Ayat Al-Quran Pada Materi Gerak Untuk Pembelajaran Siswa Kelas X SMA. *Pillar of Physics Education*, 1(1), 39–47. Retrieved from <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/1067%5Cnhttp://files/224/Mardayani - 2013 - PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA YANG TERINTEGRASI N.pdf>
- Noviar, D., & Musthofa, A. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keislaman Dan Contextual Teaching And Learning (CTL) Pada Materi Ciri- Ciri Makhluk Hidup Untuk Siswa Kelas VII SMP/MTs. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains FKIP UNS*, 1(1), 1–8.
- Pratama, N. septa. (2015). Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (Hots ). *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*, 6(1), 104–112.
- Purwanto, A. (2013). Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMA Negeri 8 Kota Bengkulu dengan Menerapkan Model Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 10(2), 133–135.
- Rahmadani, A., Amalita, N., & Helma. (2012). Penggunaan Lembar Kerja Siswa Yang Dilengkapi Mind Map. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 30–34.
- Ridwan. (2008). *Dasar-dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta.
- Rufaida, D., Sudarmin, & Arif, W. (2013). Pengembangan Lks Ipa Berbantuan Microsoft Expression Web Tema Pencemaran Lingkungan Dan Kesehatan Untuk Siswa Mts Kelas VII. *Unnes Science Education Journal*, 2(1), 209–213.
- Setiawan, A., Sutarto, & Indrawati. (2012). Metode Praktikum Dalam Pembelajaran Pengantar Fisika SMA: Studi Pada Konsep Besaran Dan Satuan Tahun 2012-2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(3),

- 285–290.
- Setiowati, H., Agung Nugroho, C. ., & Widiastuti Agustina, E. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Dilengkapi LKS Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Banyudono Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(4), 54–60.
- Sugiyono. (2012). *2012Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutjipto. (2014). Dampak pengimplementasian kurikulum 2013 terhadap performa siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 20(2), 187–199.
- Sutrisno. (2006). Fisika dan pembelajarannya. *Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam UPI*, 1–24.
- Syamsurizal, Epinur, & Dev, i M. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Non Eksperimen Untuk Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI IPA SMA N 8 Muaro Jambi. *J. Ind. Soc. Integ. Chem*, 6(2), 35–42.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2003). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. *Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional*. Retrieved from [http://stpi-binainsanmulia.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Lamp\\_2\\_UU20-2003-Sisdiknas.doc](http://stpi-binainsanmulia.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Lamp_2_UU20-2003-Sisdiknas.doc)
- Wahyuni, P., Sarwanto, & Masykuri. (2013). Dengan Menggunakan Media Kit Listrik Paket Dan Swakarya Ditinjau Dari Kreativitas. *Jurnal Inkuiri*, 2(1), 43–56.
- Wijayanti, D., Saputro, S., & Nurhayati, N. D. (2015). Pengembangan Media Lembar Kerja Siswa ( Lks ) Berbasis Hierarki Konsep Untuk Pembelajaran Kimia Kelas X Pokok Bahasan Pereaksi Pembatas. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(2), 15–22.

## PEMBELAJARAN PENGANTAR FISIKA KUANTUM DENGAN MEMANFAATKAN MEDIA *PHET SIMULATION* DAN *LKM* MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK: DAMPAK PADA MINAT DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA

Antomi Saregar

Pendidikan Fisika, FTK IAIN Raden Intan Lampung; e-mail: antomisaregar@radenintan.ac.id

Diterima: 2 Februari 2016. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This study aims to encourage and increase student mastery of concepts on Physics Education Study Program, Quantum Physics subject in wave particle duality, the odd semester of the academic year 2015/2016, using PhET simulations shaped media through a scientific approach. The research method uses a Class Action Research. The results of the implementation of the act of learning physics simulation assisted with the PhET and LKM scientific approach, it can be concluded that: 1) The interest of students during the learning with media-assisted PhET and LKM scientific approach, increased in each cycle. The percentage interest of students in the cycle I until cycle III are 73.33%, 86.66% and 90%; 2) the students mastering of concepts generally increasing, although is not significant. On average the mastery of the concepts of physics students with scientifically-assisted learning of PhET simulations and LKM of the first cycle until the third cycle in a row is 62.3; 79.6; and 80.3.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan minat dan penguasaan konsep mahasiswa Program studi Pendidikan Fisika, mata kuliah Fisika Kuantum materi dualisme gelombang partikel, semester ganjil tahun ajaran 2015/2016, dengan menggunakan media berbentuk simulasi *PhET* melalui pendekatan saintifik. Metode penelitian menggunakan Penelitian Tindakan Kelas. Hasil pelaksanaan tindakan pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik berbantu simulasi *PhET* dan *LKM*, maka dapat disimpulkan bahwa: 1) Minat mahasiswa selama pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbantu media *PhET* dan *LKM*, mengalami peningkatan pada setiap siklus. Persentase minat mahasiswa pada siklus I s.d. siklus III berturut-turut adalah 73,33%, 86,66%, dan 90%; 2) penguasaan konsep mahasiswa secara umum trennya terus meningkat, walaupun tidak terlalu signifikan. Rata-rata penguasaan konsep fisika mahasiswa dengan pembelajaran saintifik berbantu simulasi *PhET* dan *LKM* dari siklus I s.d. siklus III berturut-turut adalah 62,3; 79,6; dan 80,3.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** *dualisme gelombang partikel, laboratorium virtual, minat dan penguasaan konsep, pendekatan saintifik, PhET simulation.*

### PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari manusia. Program Studi (Prodi) Pendidikan Fisika, merupakan salah satu Prodi yang ada di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung. Prodi ini, melaksanakan perkuliahan bagi mahasiswa calon Guru, yang akan mengisi pos-pos sebagai pendidik tingkat satuan pendidikan dibawah Perguruan Tinggi diantaranya,

Guru Fisika di SMA/MA sederajat, maupun Guru IPA di SMP/MTS sederajat. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika umumnya menganggap Mata Kuliah Fisika kuantum merupakan salah satu mata kuliah dijenjang perguruan tinggi, yang tergolong sulit untuk dipahami, sehingga mahasiswa sebagian besar kurang berminat dalam proses pembelajaran dikelas. Hal ini berakibat nilai mata kuliah mahasiswa pada semester ganjil tahun pelajaran

2014/2015 sebagian besar bernilai dengan huruf mutu C.

Berdasarkan hasil *pre-test* diperoleh data bahwa nilai rata-rata *pre-test* mata kuliah Fisika Kuantum untuk materi dualisme gelombang partikel, mahasiswa kelas A semester ganjil tahun pelajaran 2015/2016 adalah 67,18 dengan distribusi nilai yang tidak homogen. Fakta hasil observasi, bahwa mahasiswa kelas A tersebut, berjumlah 30 mahasiswa. Mahasiswa di kelas tersebut, diantaranya terdapat 21 mahasiswa, tergolong mahasiswa yang kurang aktif dan antusias dalam pembelajaran di kelas. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor. Diantara gejala yang tampak pada diri mahasiswa dalam pembelajaran sebagai berikut: 1) Mahasiswa kurang antusias mengikuti pembelajaran; 2) Mahasiswa tidak mampu memahami pelajaran dengan baik ketika dosen mengajar hanya dengan metode ceramah, disisi lain konten materi pelajaran fisika kuantum umumnya berkarakteristik abstrak, dan banyak penurunan persamaan dalam mengkonfirmasi suatu teori. Sedangkan yang tampak pada Dosen saat pembelajaran adalah sebagai berikut: 1) pendekatan pembelajaran dan media yang digunakan kurang bervariasi, dan cenderung kurang mampu menjangkau kedalaman materi yang disampaikan; 2) Dosen mendominasi kegiatan belajar mengajar, sehingga berdampak pada tidak terjadinya interaksi yang baik antara Dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. (Fen Lin, dkk. 2016) menyatakan, "*science educators have the responsibility to explore effective approaches for enhancing students' interest in and enjoyment of learning science*, Berarti bahwa seorang Pendidik sains memiliki tanggung jawab dalam mengeksplor pendekatan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar.

Kompetensi dasar yang harus dicapai mahasiswa pada materi dualisme

gelombang-partikel adalah menganalisis secara konsep kegagalan fisika klasik dan kelahiran fisika kuantum. Adapun untuk mencapai tujuan pembelajaran pada materi dualisme gelombang-partikel, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan minat dan penguasaan konsep mahasiswa.

Pendekatan dalam pembelajaran memiliki dua jenis menurut Nasution (2013), yaitu: pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*student centered approach*) dan pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada pendidik (*teacher centered approach*). Hasil penelitian yang sudah di publikasikan, mengungkap bahwa pendekatan yang berorientasi pada siswa. secara umum lebih efektif dalam meningkatkan minat dan penguasaan konsep peserta didik baik dijenjang perguruan tinggi (mahasiswa), maupun jenjang dibawahnya (siswa). Pendekatan yang dimaksud diantaranya: pendekatan Kontekstual (Saregar, dkk., 2013), dan Pendekatan Saintifik (Siswanto, dkk., 2014; Sari, K.A. 2015).

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang secara resmi diterapkan oleh pemerintah mulai tahun 2013 di sebagian sekolah di Indonesia sebagai *project* percontohan. Kurikulum 2013 menghendaki para peserta didik untuk mempelajari suatu prinsip dan konsep fisika melalui pendekatan saintifik. Dalam hal ini, pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Berdasarkan isi Permendikbud No. 81 A Tahun 2013, tentang pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik, peserta didik mengkonstruksi kognitif bagi dirinya sendiri. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran merupakan proses ilmiah, dengan langkah-langkah seperti, mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*applying*), menalar (*sintesis*), dan mengomunikasikan (*communication*).

Pendekatan ini dipandang paling sesuai dalam pengembangan minat dan kognitif peserta didik.

Perkembangan instrumen teknologi pendidikan global yang sangat pesat, secara tidak langsung berpengaruh terhadap perkembangan proses kegiatan belajar mengajar (KBM) di Indonesia. Hal ini tampak dengan adanya upaya-upaya pembaharuan pemanfaatan teknologi dalam proses KBM oleh pendidik (dosen dan guru).

Perkembangan *TIK* menjadi potensi yang sangat besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan (Choiron, 2013). Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, media elektronik dapat menjadi solusi dari kendala yang ditemui oleh pendidik dan peserta didik saat melakukan pembelajaran dengan konten materi yang berkarakteristik abstrak. Percobaan yang sulit dilakukan di laboratorium real, yang umumnya disebabkan minimnya alat-alat praktikum yang memadai, dapat dilakukan menggunakan media laboratorium virtual yang dijalankan dengan komputer. Saregar dkk (2013) mengemukakan bahwa, tujuan penggunaan media berbasis laboratorium virtual adalah agar mempermudah mengkomunikasikan dan membangun konsep tentang konten materi fisika yang bersifat abstrak. Selain itu, peserta didik juga diharapkan mampu mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperolehnya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, penguasaan konsep yang dicapai tentunya dapat lebih bermakna dan peserta didik mempunyai tujuan yang nyata dalam mengikuti pembelajaran.

Salah satu aplikasi laboratorium virtual adalah simulasi *Physics Education Technology (PhET)*. *The PhET Team* (2015) menjelaskan bahwa *PhET* adalah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran fisika, biologi, kimia, dan matematika, yang diberikan secara gratis oleh Universitas Colorado untuk

kepentingan pembelajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu. Simulasi dirancang secara interaktif, sehingga penggunaannya dapat melakukan pembelajaran secara langsung.

Kelemahan dari *PhET simulation* dalam pembelajaran, yakni belum dilengkapinya dengan lembar kerja mahasiswa (LKM). Mengatasi kelemahan tersebut, terdapat beberapa jurnal yang mempublikasikan hasil pengembangan LKM, dalam pemanfaatan *PhET simulation*. Diantaranya Sari, dkk. (2015), berhasil mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis *PhET* dengan hasil validasi sangat menarik, mudah, dan sangat bermanfaat, serta produk efektif sebagai media pembelajaran dengan persentase penguasaan konsep peserta didik lebih dari 80% telah mencapai kelulusan dalam aspek kognitif dan afektif.

Berdasarkan hal tersebut, simulasi *PhET* yang dilengkapi dengan lembar kerja mahasiswa (LKM) membuat pembelajaran lebih menarik, sehingga memungkinkan dapat meningkatkan minat peserta didik untuk belajar fisika dan akhirnya diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik.

Efektivitas pemanfaatan *PhET* sebagai media pembelajaran, sudah pernah dikemukakan dalam beberapa hasil penelitian diantaranya: 1) Adam dkk. (2008) mengemukakan bahwa, simulasi *PhET* mampu memvisualisasikan dengan baik konsep materi yang awalnya sulit untuk dipahami ketika pembelajaran disajikan dengan metode ceramah; 2) Prihatiningtyas, dkk. (2013), diketahui bahwa hasil belajar dengan menggunakan *PhET Simulation* lebih efektif dibandingkan dengan KIT sederhana dalam membantu peserta didik memahami konsep untuk konten fisika yang bersifat abstrak. Penggunaan KIT sederhana membutuhkan waktu relatif lebih lama

karena KIT harus dirangkai terlebih dahulu sebelum siap digunakan, dibandingkan pembelajaran dengan *PhET Simulation* yang praktis dan menyenangkan; 3) Pembelajaran yang memanfaatkan simulasi *PhET* diperoleh hasil belajar peserta didik lebih baik daripada peserta didik yang tanpa menggunakan simulasi *PhET* (Nur, 2013).

Berdasarkan uraian masalah di atas, maka peneliti menganggap perlu melakukan penelitian tindakan kelas (PTK), dengan judul, “Pembelajaran pengantar Fisika Kuantum dengan memanfaatkan Media *PhET Simulation* dan LKM melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat dan Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa”. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan tindakan pembelajaran dengan memanfaatkan media *PhET* melalui pendekatan saintifik dalam meningkatkan minat dan penguasaan konsep aspek kognitif mahasiswa setelah pembelajaran materi dualisme gelombang partikel. Manfaat dari penelitian ini adalah: 1) dapat membantu mahasiswa untuk memahami materi yang sulit untuk dipraktikkan dengan media *real* dan dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang menarik dalam mengaitkan antara teori atau konsep fisika dengan percobaan untuk mencapai penguasaan kompetensi; dan 2) dapat memberikan motivasi bagi pendidik untuk senantiasa terus belajar, guna meningkatkan penguasaan konten dan juga meningkatkan kemampuan mengelola pembelajaran di kelas.

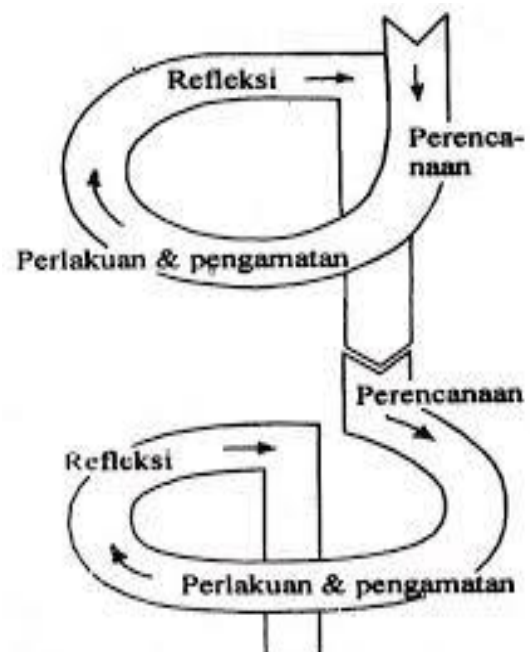
#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung, menggunakan prosedur penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*) dengan proses kajian berdaur yang terdiri dari 4 komponen pokok yang dikembangkan oleh Kemmis

dan Mc Taggart, yang bersumber dari model PTK Kurt Lewin.

Tahapan awal yang harus dilakukan adalah perencanaan awal (planning), yakni menyiapkan perangkat-perangkat yang akan digunakan dalam pembelajaran, kemudian dilakukan tindakan (acting) dan pengamatan (observing). Selanjutnya dilakukan refleksi (reflecting) terhadap hasil pengamatan serta hasil tindakan yang telah dilakukan, biasanya muncul permasalahan yang perlu mendapat perhatian, sehingga pada gilirannya perlu dilakukan perencanaan ulang, tindakan ulang, pengamatan ulang, serta diikuti pula dengan refleksi ulang. Demikian langkah-langkah kegiatan terus berulang dari siklus satu, dua dan seterusnya, sampai sesuatu permasalahan dianggap teratasi dan memperoleh hasil yang ajeg. Jika hasil siklus ke-dua sama dengan siklus pertama, berarti sudah ada kejajegan (Arikunto, 2010).

Proses penelitian tindakan model Kemmis dan Mc Taggart (dalam Arikunto, 2010) dapat visualisasikan seperti gambar 1 berikut,



**Gambar 1.** Siklus Penelitian Tindakan Model Kemmis dan Mc Taggart (dalam Arikunto: 2010)

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Lembar kegiatan mahasiswa. Lembar kegiatan mahasiswa ini dikembangkan dengan menerapkan pendekatan saintifik; 2) Lembar observasi pengelolaan pembelajaran. Lembar observasi pengelolaan pembelajaran terdiri dari: a) Membuka pelajaran, b) Menjelaskan, c) Memberi penguatan, d) Bertanya, e) Media pembelajaran, f) Mengadakan variasi, g) Membimbing diskusi, h) Mengelola kelas, i) Mengevaluasi, j) Menutup pelajaran; 3) Lembar angket minat mahasiswa. Lembar angket minat mahasiswa terdiri dari sejumlah pernyataan yang akan diisi mahasiswa setiap akhir siklus, bertujuan untuk mengukur seberapa besar minat mahasiswa terhadap pembelajaran; 4) Lembar evaluasi penguasaan konsep. Lembar evaluasi kognitif mahasiswa terdiri dari tes yang akan mengukur tingkat penguasaan konsep kognitif mahasiswa. Tes berupa soal essay.

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan minat, dan penguasaan konsep kognitif mahasiswa dari siklus satu ke siklus berikutnya khususnya materi dualisme gelombang-partikel dari satu siklus ke siklus berikutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran dengan Saintifik dimaksudkan untuk meningkatkan minat dan penguasaan konsep fisika mahasiswa. Pada penelitian tindakan kelas ini diusahakan agar minat mahasiswa dapat meningkat dari siklus I s.d siklus III. Minat belajar fisika mahasiswa dengan pendekatan saintifik dari siklus I-III dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Persentase minat belajar fisika mahasiswa dengan pendekatan saintifik

Siklus	%	Kategori
Siklus I	73,33 %	Tinggi
Siklus II	86,66 %	Tinggi
Siklus III	90,00 %	Tinggi

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa secara umum minat belajar mahasiswa dalam kategori tinggi, terjadi peningkatan yang signifikan, persentase minat belajar mahasiswa dari siklus I ke siklus II, yakni meningkat 13,33% (4 mahasiswa yang minatnya meningkat). Sedangkan pada siklus III hanya meningkat 3,33 % (hanya 1 mahasiswa yang minatnya meningkat).

Berdasarkan pelaksanaan pada siklus I, mahasiswa merasa senang dan antusias mengikuti pembelajaran materi efek foto listrik menggunakan pendekatan saintifik dengan media *PhET* dan LKM. Langkah-langkah pendekatan saintifik, mampu menuntun mahasiswa untuk aktif terlibat langsung dalam proses mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir, dan keterampilan menggunakan pengetahuan mahasiswa melalui interaksi langsung dengan sumber belajar, yang dirancang dalam silabus dan RPP layaknya praktikum menggunakan alat praktikum (KIT) laboratorium *real*. Hal tersebut dapat terjadi, karena pendekatan saintifik, dalam praktiknya, menstimulus mahasiswa melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan akhirnya mahasiswa mampu mengomunikasikan hasil pengalaman belajarnya.

Minat belajar fisika mahasiswa dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan *PhET Simulation* dan LKM, pada siklus II mengalami peningkatan minat cukup signifikan, meski sebelumnya beberapa mahasiswa merasa sedikit bosan dengan

pembelajaran yang selalu dilakukan dengan kerja kelompok. Bagi mahasiswa yang jarang mengungkapkan pendapat, dengan pembelajaran seperti ini dirasakan sulit. Namun, hal ini berangsur dapat diatasi oleh peneliti dengan cara memberikan perlakuan khusus pada mahasiswa tersebut seperti: 1) memberi stimulan pertanyaan seputar materi yang dibahas; 2) peneliti mendengarkan dengan antusias terkait jawaban mahasiswa tersebut; 3) memberi hadiah dan motivasi, agar mahasiswa tersebut terus aktif dikelompoknya. Tidak hanya itu, saat diskusi kelompok berlangsung, peneliti melibatkan mahasiswa-mahasiswa yang pasif untuk bertanya maupun menjawab pertanyaan sehingga hasilnya pun cukup memuaskan, hal ini terlihat dari meningkatnya minat mahasiswa dalam pembelajaran pada siklus kedua ini.

Minat belajar fisika mahasiswa juga meningkat pada siklus III sekitar 3,33%. Hal ini terjadi karena mahasiswa sudah cukup terbiasa pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan media *PhET* dan LKM. Peningkatan minat belajar dari siklus I ke siklus II, dengan selisih hanya 3,33%, menunjukkan bahwa sudah terjadi kemantapan peningkatan minat belajar pada mahasiswa. Hal tersebut menjadi dasar bagi peneliti, bahwa penelitian tindakan sudah cukup pada siklus III saja.

#### **Dekripsi Pengelolaan Pembelajaran.**

Pengelolaan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan media *PhET* dan LKM oleh peneliti meliputi: a) Membuka pelajaran, b) Menjelaskan, c) Memberi penguatan, d) Bertanya, e) Media pembelajaran, f) Mengadakan variasi, g) Membimbing diskusi, h) Mengelola kelas, i) Mengevaluasi, j) Menutup pelajaran. Pengelolaan ini direfleksikan pada setiap akhir siklus dan direkomendasikan untuk dilakukan perbaikan pada siklus berikutnya,

sehingga pembelajaran dapat dilakukan dengan baik dan teratur.

Berdasarkan pelaksanaan pada siklus I, peneliti belum dapat melaksanakan seluruh aspek yang diamati. Pada pelaksanaannya 66,25% baik, namun belum sempurna, dan masih banyak yang perlu diperbaiki.

Beberapa hal yang perlu diperbaiki meliputi: a) kemampuan peneliti dalam membimbing diskusi, sehingga presentasi dua kelompok terakhir suasana kelas sedikit gaduh; b) peneliti kurang memberikan penguatan atas konsep materi yang disampaikan, sesaat setelah simulasi *PhET* selesai di sajikan; c) evaluasi pada pertemuan ke-dua belum sempat dilakukan karena waktu tidak memungkinkan. Sebagai gantinya evaluasi dilakukan pada pertemuan ke-3.

Proses pelaksanaan pembelajaran pada siklus II diusahakan agar pengelolaan pembelajaran yang dilakukan peneliti lebih baik dibandingkan siklus I. Hasilnya, pada siklus II sudah mampu mengelola pembelajaran dengan cukup baik, dengan persentase 81,25%. Diskusi saat presentasi berlangsung sudah berjalan dengan baik sesuai dengan harapan peneliti, dan peneliti sudah baik dalam memberikan penguatan atas konsep materi yang disampaikan, sesaat setelah simulasi *PhET* selesai di sajikan.

Terjadi peningkatan pengelolaan pembelajaran pada siklus III dengan persentase 87,5% kategori baik. Peneliti sudah mampu memaksimalkan pelaksanaan pengelolaan pembelajaran dengan baik, sehingga mengakibatkan meningkatnya minat belajar mahasiswa.

#### **Deskripsi Penguasaan Konsep Mahasiswa dengan Pendekatan Saintifik**

Berdasarkan data penguasaan konsep mahasiswa, diperoleh gambaran rata-rata evaluasi penguasaan konsep fisika mahasiswa yang selalu meningkat dari siklus ke siklus walaupun hasilnya



tidak signifikan. Data evaluasi penguasaan konsep fisika mahasiswa dari siklus I s.d. III dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 2.** Data penguasaan konsep fisika mahasiswa dari siklus I-III

Siklus	Rata-rata penguasaan konsep	Kategori
Siklus I	62,3	Sedang
Siklus II	79,6	Tinggi
Siklus III	80,3	Tinggi

Pada siklus I, soal yang dianggap sukar adalah soal-soal yang berkaitan dengan konsep efek foto listrik hal ini dikarenakan konsep dasar mahasiswa mengenai perilaku partikel rendah. Selain itu mahasiswa juga tidak terbiasa jika dilakukan *post-test* secara langsung pada akhir pembelajaran.

Mahasiswa sudah mulai menguasai konsep efek foto listrik pada siklus II, tetapi masih ada beberapa mahasiswa yang merasa bingung dengan perbedaan cahaya sebagai partikel pada saat simulasi PhET di jalankan, maupun saat dijelaskan dengan gambar. Namun rata-rata penguasaan konsep pada siklus ini meningkat.

Sedangkan pada siklus III penguasaan konsep mahasiswa juga mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan meningkatnya minat mahasiswa. Selain itu, mahasiswa juga sudah cukup memahami perbedaan cahaya sebagai partikel dan cahaya sebagai gelombang ketika praktikum maupun dijelaskan dengan gambar walaupun masih ada beberapa mahasiswa yang masih menjawab pertanyaan secara tidak ilmiah.

## SIMPULAN DAN SARAN

Hasil pelaksanaan tindakan pembelajaran fisika dengan pendekatan

saintifik berbantu simulasi PhET dan LKM, maka dapat disimpulkan bahwa: 1) Minat mahasiswa selama pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbantu media PhET dan LKM, mengalami peningkatan pada setiap siklus. Persentase minat mahasiswa pada siklus I s.d. siklus III berturut-turut adalah 73,33%, 86,66%, dan 90%; 2) Penguasaan konsep fisika mahasiswa secara umum dalam kriteria sedang, yang terus meningkat walaupun tidak terlalu signifikan. Rata-rata penguasaan konsep fisika mahasiswa dengan pembelajaran saintifik berbantu simulasi PhET dan LKM dari siklus I s.d. siklus III berturut-turut adalah 62,3; 79,6; dan 80,3.

## Saran

Berdasarkan pelaksanaan tindakan yang dilakukan oleh peneliti disarankan dalam penelitian ini sebaiknya: 1) Dalam pembelajaran, jika mahasiswa tidak mampu mengungkapkan isu sains yang berkaitan dengan materi, pendidik hendaknya membimbing mahasiswa dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat responsif. Jika mahasiswa masih belum bisa menjawab, pendidik dapat memunculkan isu sains yang berkaitan dengan materi; 2) pemanfaatan PhET simulation sebagai media pembelajaran berbasis laboratorium virtual, hendaknya disertai dengan lembar kerja, dengan harapan peserta didik lebih mudah memahami maksud dari simulasi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W. K., Reid, S., LeMaster, R., McKagan, S. B., Perkins, K. K., Dubson, M., & Wieman, C. E. (2008). A study of educational simulations part II-interface design. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(4), 551.
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. (2006). 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*.

- Choiron, M. (2013). *Memanfaatkan Media ICT dalam Pembelajaran* (Online): (<http://www.teknologi.kompasiana.com/terapan/2013/11/28/memanfaatkan-media-ict-dalam-pembelajaran-614758.html>). diakses 3 Maret 2015).
- Depdikbud. (2013). *Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lin, S. F., & Lin, H. S. (2016). Learning nanotechnology with texts and comics: The impacts on students of different achievement levels. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1373-1391.
- Nasution, K. (2013). Aplikasi Pembelajaran dalam Perspektif Pendekatan Saintifik. (Online): ([http://www.sumut.kemenag.go.id/file/file/TULISANPENGAJAR/nqt\\_x1392172430.pdf](http://www.sumut.kemenag.go.id/file/file/TULISANPENGAJAR/nqt_x1392172430.pdf)). diakses 19 Juni 2014).
- Nur, M. H. R. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika yang Bersinergi dengan Media Lab. Virtual PhET pada Materi Sub Pokok Bahasan Fluida Bergerak di MAN 2 Gresik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3), 162-166.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi Simulasi PhET dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Saregar, A., Sunarno, W., & Cari, C. (2013). Pembelajaran Fisika Kontekstual Melalui Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Diskusi Menggunakan Multimedia Interaktif Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Verbal Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 2(02).
- Sari, A. K., Ertikanto, C., & Suana, W. (2015). Pengembangan LKS Memanfaatkan Laboratorium Virtual pada Materi Optik Fisis dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(2).
- Siswanto, I. Kaniawati, A. & Suhandi. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Pembangkit Argumen Menggunakan Metode Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 10 (2) (2014) 104-116.
- The PhET Team. (2015). *PhET (Intective Simulations)*. (Online): <http://www.PhET.colorado.edu/in/>. diakses 3 Maret 2015).

## HUBUNGAN ANTARA KETERAMPILAN BERPIKIR RASIONAL SISWA SMA DENGAN HASIL BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF MENGGUNAKAN *CONSTRUCTIVE FEEDBACK*

**Rahmi Zulva**

STKIP PGRI Sumatera Barat Padang, Jl. Gadjah Mada No. 14 A Padang; rahmi.zulva@gmail.com

Diterima: 26 Desember 2015. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *The aim of the study is to examine the connection between rational thinking skills of high school students with the results of cognitive learning in cooperative learning process by providing constructive feedback. In this study used a quasi experimental method to the design of the randomized pretest-posttest control group design. Before doing it, the treatment given is initial tests, and after treatment is given a final test. During the learning process observation occurs. The results showed that the relationship between rational thinking skills of students' cognitive learning outcomes of students after learning at the end of the experimental class there is a significant relationship, with a big increase learning outcomes for 0.551 of great value rational thinking skills. While in the control group there were no correlations.*

**Abstrak:** *Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui besarnya hubungan antara keterampilan berpikir rasional siswa SMA dengan hasil belajar ranah kognitif dalam proses pembelajaran kooperatif dengan pemberian constructive feedback. Pada penelitian ini digunakan metode quasi eksperimen dengan desain the randomized pretest-posttest control group design. Sebelum melakukan treatment diberi tes awal dan setelah dilakukan treatment diberi tes akhir. Selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara keterampilan berpikir rasional siswa terhadap hasil belajar ranah kognitif siswa setelah akhir pembelajaran pada kelas eksperimen terdapat hubungan yang signifikan, dengan besarnya peningkatan hasil belajar sebesar 0,551 dari besar nilai keterampilan berpikir rasional. Sedangkan pada kelas kontrol tidak terdapat hubungan.*

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** *constructive feedback, hasil belajar ranah kognitif, keterampilan berpikir rasional*

### PENDAHULUAN

Pembelajaran sains bukan hanya sekedar menguasai sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip atau teori saja. Belajar akan lebih bermakna jika peserta didik mengalami apa yang mereka pelajari. **Proses pembelajaran sains yang tepat diharapkan dapat membentuk keterampilan maupun kemampuan berpikir dalam menemukan pemecahan secara kritis dan rasional berdasarkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan**

**pemahaman konsep yang dipelajari. (Wibowo, 2012).** Oleh karena itu pendidik telah berjuang dengan segala cara mencoba untuk membuat apa yang dipelajari siswa di sekolah agar dapat dipergunakan dalam kehidupan mereka sehari-hari

Proses pembelajaran dewasa ini masih didominasi guru dan tidak memberikan akses bagi anak didik untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dan proses berpikirnya (Trianto, 2007). Proses pembelajaran kelas diarahkan pada kemampuan anak untuk menghafal informasi. Otak anak dipaksa

untuk mengingat konsep dan rumus tanpa dituntut untuk menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa tidak bisa menarik kesimpulan secara rasional.

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa disamping kurangnya variasi proses pembelajaran yang dilakukan guru. Faktor lain yang menyebabkan hasil belajar fisika siswa rendah yaitu kurangnya dilatih keterampilan berpikir rasional siswa sehingga siswa tidak dapat membuat kesimpulan yang tepat dan rasional.

Menurut Suparno (2001), berkembangnya reasoning dan logika terjadi pada tahap pemikiran formal, keterampilan tersebut digunakan dalam memecahkan persoalan yang dihadapi. Secara rasional siswa dapat menganalisis apa-apa yang diamati dan diselesaikan secara benar. Jika keterampilan berpikir rasional siswa dilatihkan dalam pembelajaran, maka diharapkan hasil belajar siswa meningkat.

Banyak model pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk bisa melatih keterampilan berpikir rasional siswa, salah satu model pembelajaran yang dapat membantu memfasilitasi dan memudahkan siswa berinteraksi dalam kelas dan mengembangkan keterampilan berpikir rasional serta meningkatkan hasil belajarnya dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif.

Pembelajaran kooperatif bukanlah gagasan baru dalam dunia pendidikan. Beberapa penelitian tentang pembelajaran kooperatif menunjukkan hasil yang cukup menggembirakan dalam meningkatkan hasil pembelajaran diantaranya: Al Husni (2010) dalam penelitiannya menggunakan model pembelajaran kooperatif berbantuan web pada materi fluida statis dapat meningkatkan pemahaman konsep dan memfasilitasi kerjasama siswa SMA. Begitu juga Abdul Hakim (2010) dengan penelitiannya yang menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan

pendekatan *problem passing* pada topik kesetimbangan benda tegar dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

Menurut hasil penelitian Rahmi (2013) bahwasanya pembelajaran kooperatif disertai dengan pemberian *constructive feedback* menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa. Dimana pada penelitian tersebut fase-fase tertentu dalam model pembelajaran kooperatif ini dioptimalkan dengan pemberian *constructive feedback*. *Constructive feedback* dapat membantu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar dan memberikan informasi-informasi untuk perbaikan dan kemajuan siswa. Begitu juga dengan hasil penelitian Rahmi (2014) mengenai pembelajaran kooperatif dengan pemberian *constructive Feedback* juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir rasional siswa.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dilakukan sebuah penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara hasil belajar ranah kognitif dengan keterampilan berpikir rasional siswa menggunakan pembelajaran kooperatif disertai pemberian *constructive feedback*.

## LANDASAN TEORI

### 1. Model Pembelajaran Kooperatif

Kooperatif adalah mengerjakan sesuatu secara bersama-sama dengan saling membantu satu sama lainnya sebagai satu tim. Adapun *cooperative learning* adalah belajar bersama-sama, saling membantu antara satu dengan yang lain dalam belajar dan memastikan bahwa setiap orang dalam kelompok mencapai tujuan atau tugas yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian dapat dipahami bahwa *cooperative learning* menyangkut teknik pengelompokan yang di dalamnya siswa bekerja terarah pada tujuan belajar bersama dalam kelompok kecil yang umumnya terdiri dari 4-5 orang (Trianto, 2007).

Slavin (2009), mengatakan *Cooperative learning* adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang, dengan struktur kelompoknya yang bersifat heterogen. Selanjutnya dikatakan pula keberhasilan belajar dari kelompok tergantung pada kemampuan dan aktivitas anggota kelompok, baik secara individual, maupun secara kelompok.

Johnson & Johnson (1993) dalam Lie (2007) mengemukakan nilai-nilai yang melekat pada pembelajaran kooperatif, yaitu: saling ketergantungan positif, tanggung jawab individual, interaksi personal, keahlian bekerja sama, dan evaluasi proses kelompok. Model pembelajaran kooperatif tidak sama dengan sekedar belajar dalam kelompok. Pelaksanaan prosedur model kooperatif dengan benar akan memungkinkan pendidik mengelola kelas dengan lebih benar (Lie, 2007).

Model pembelajaran kooperatif ini merupakan model pembelajaran yang membagi siswanya kedalam kelompok kecil, dimana tiap siswa dalam kelompok memiliki kemampuan yang beragam. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat saling bekerja sama dan bertanggung jawab dalam memecahkan permasalahan yang disuguhkan oleh guru.

Terdapat enam langkah utama dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif. Langkah-langkah ini ditunjukkan pada tabel 1,

**Tabel 1.** Langkah- Langkah pembelajaran kooperatif

No	Fase	Perilaku Guru
	Fase 1:	Guru menjelaskan tujuan
1	Mengklarifikasikan tujuan dan memotivasi siswa	pembelajaran dan memotivasi siswa Guru memberikan
2	Fase 2: Mempresentasikan informasi	informasi kepada siswa secara verbal atau dengan teks
	Fase 3:	Guru menjelaskan kepada
3	Mengorganisasikan siswa	siswa tatacara membentuk

	ke dalam tim belajar	tim-tim belajar dan membantu kelompok untuk melakukan transisi yang efisien
4	Fase 4: Membantu siswa dalam kerja kelompok	Guru membantu tim-tim belajar selama mereka mengerjakan tugasnya Guru menguji kemampuan siswa tentang materi atau kelompok
5	Fase 5: evaluasi	mempresentasikan hasil belajarnya Guru mencari cara untuk mengakui usaha dan prestasi individual maupun kelompok
6	Memberikan penghargaan	

## 2. Constructive Feedback

*Feedback* (umpan balik) merupakan suatu bagian penting dalam kegiatan belajar dan pembelajaran. Umpan balik sangat mempengaruhi motivasi belajar siswa. Menurut Slameto (1999) *feedback* adalah memberi tahu siswa mengenai hasil mereka dalam suatu test/tugas yang mereka kerjakan setelah menyelesaikan suatu proses belajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Joyce (1980) yang menyatakan bahwa "*Feedback is communicating to a person or group about how their behavior has affected us or other people*". Umpan balik merupakan bentuk komunikasi yang terjadi antara 2 pihak yang saling memiliki pengaruh.

Salah satu fungsi dari *feedback* ialah untuk membuat orang menyadari bahwa sikapnya dapat memberikan dampak terhadap orang lain. Menurut Slameto (1999) *feedback* memiliki beberapa fungsi yaitu:

1. Fungsi peringatan (harap berhati-hati, tujuan pengajaran belum tercapai).
2. Fungsi perbaikan strategi belajar mengajar.
3. Fungsi pengajuan hipotesis (untuk menguji hipotesis mengenai interaksi antara seorang siswa dengan suatu lingkungan belajar).

4. Fungsi komunikatif (alat pengukur efektivitas komunikasi yang sehat antar manusia).
5. Fungsi psikologis berupa fungsi informasional dan fungsi motivasional.

Maka dapat dilihat bahwa *feedback* memiliki banyak fungsi. Fungsi *feedback* dapat sebagai peringatan, perbaikan, pengajuan hipotesis, alat komunikasi, informasi, dan motivasi

*Feedback* dapat berbentuk *constructive* atau *destructive*, tergantung pada kebutuhan si penerima umpan balik atau kebutuhan si pemberi umpan balik. *Constructive feedback* adalah suatu umpan balik yang memberikan hal-hal yang perlu terhadap perkembangan seseorang atau banyak orang. *Constructive feedback* sangat efektif apabila digunakan dalam komunikasi interpersonal (Joyce, 1980). Adapun pemberian umpan balik yang membangun (*constructive feedback*) bertujuan untuk memberi informasi yang akan memberikan perbaikan /kemajuan terhadap peserta didik dan akan membuat hasil yang lebih bagus. Umpan balik yang membangun (*constructive feedback*) ini ada 2, yaitu:

- a. *Positive feedback*, yaitu informasi atau masukan untuk seseorang mengenai suatu usaha yang telah dilakukannya yang tujuannya untuk memberikan perbaikan.
- b. *Negative feedback*, yaitu informasi untuk seseorang tentang usaha yang perlu ditingkatkan dengan kalimat-kalimat negatif, sehingga seseorang mengalami kemunduran dalam kinerjanya.

Banyak siswa yang terkadang tidak memperoleh manfaat dari pemberian *feedback*. Joyce (1980) menjelaskan 6 syarat *feedback* yang akan memberikan manfaat untuk orang lain, yaitu:

1. Menggambarkan apa yang dilakukan daripada memberi nilai
2. Memberikan informasi khusus, bukan umum.
3. Diberikan secara langsung, dan dapat digunakan untuk perbaikan
4. Diberikan pada waktu yang tepat.
5. Tidak terpaksa dan lebih baik meminta saran.
6. Membuat komunikasi menjadi lancar.

*Feedback* yang baik menggambarkan apa yang dia lakukan, lebih khusus, langsung, tidak bersifat menjatuhkan si penerima *feedback*, dan menggunakan komunikasi yang jelas.

### 3. Hasil Belajar Ranah Kognitif

Hasil belajar adalah sesuatu yang diperoleh setelah melakukan kegiatan belajar dan menjadi indikator keberhasilan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Hasil belajar ditandai dengan adanya suatu perubahan yang terjadi di dalam diri siswa.

Hasil belajar dapat berupa keterampilan, nilai dan sikap setelah siswa tersebut mengalami proses belajar. Diharapkan hasil belajar dicapai mempunyai efek yang bagus terhadap peningkatan hasil belajar dan minat siswa untuk belajar. Hasil belajar itu dapat diperoleh dengan mengadakan evaluasi atau penilaian hasil belajar, dimana evaluasi tersebut merupakan bagian dari proses belajar. Arikunto, S (2006) menyatakan bahwa :“ Tujuan penilaian hasil belajar adalah untuk mengetahui apakah materi yang diajarkan sudah dipahami oleh siswa dan penggunaan metoda sudah tepat atau belum”.

Hasil belajar ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotor. Pada penelitian ini, hasil belajar yang diambil yaitu hasil belajar pada ranah kognitif. Hasil belajar ranah kognitif meliputi kemampuan yang menyatakan kembali konsep atau prinsip

yang telah dipelajari dan kemampuan intelektual. Indikator hasil belajar ranah kognitif ini dihubungkan dengan tingkat berfikir domain kognitif Bloom dalam Anderson dkk (2011) terdiri dari enam tingkat dengan aspek belajar yang berbeda-beda, yaitu:

1. Aspek Mengingat  
Berhubungan dengan kemampuan mengenal atau mengingat (*recall*) berbagai informasi yang telah diterima sebelumnya.
2. Aspek Memahami  
Mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan ataupun grafis, yang disampaikan melalui pengajaran, buku atau layar komputer
3. Aspek Mengaplikasikan  
Melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah.
4. Aspek Menganalisis  
Melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar bagian dan struktur keseluruhannya.
5. Aspek Mengevaluasi  
Membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar. Kriteria-kriteria yang paling sering digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi dan konsistensi. Kriteria-kriteria ini ditentukan oleh siswa.
6. Aspek Mencipta  
Berhubungan dengan kemampuan menggabungkan unsur-unsur secara bersamaan untuk membentuk suatu hubungan yang fungsional dan mengorganisasi kembali bagian-bagian kedalam struktur yang baru  
(Anderson dan Krathwohl, 2011)

#### 4. Keterampilan Berpikir Rasional

Berpikir umumnya didefinisikan sebagai proses kognitif atau kegiatan mental yang dapat menghasilkan pengetahuan. Dalam proses berpikir terjadi penggabungan antara persepsi dan unsur-unsur yang ada dalam pikiran. Menurut Poejiadi (dalam Ismienar, dkk, 2009) berpikir dapat dikatakan sebagai bentuk akal yang khas dan terarah, pengetahuan yang diterima melalui indera diproses untuk mencapai kebenaran. Solso (dalam Ismienar, dkk, 2009) berpikir adalah sebuah proses dimana representasi mental baru dibentuk melalui transformasi informasi dengan interaksi yang kompleks atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, logika, imajinasi dan pemecahan masalah. Dari pengertian tersebut tampak bahwa ada tiga pandangan dasar berpikir, yaitu (1) berpikir adalah kognitif, yaitu timbul secara internal dalam pikiran tetapi dapat diperkirakan dari perilaku, (2) berpikir merupakan sebuah proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan dalam sistem kognitif, dan (3) berpikir diarahkan dan menghasilkan perilaku yang memecahkan masalah atau diarahkan pada solusi.

Dalam penelitian ini, berpikir yang menjadi sasaran/kajian penelitian ialah berpikir rasional yang dikemukakan oleh Novak (1979). Dalam kamus besar bahasa Indonesia, rasional diartikan sebagai pikiran dan timbangan yang logis menurut pikiran yang sehat dan cocok dengan akal. Menurut Novak (1979, dalam Baskoro, 2001) berpikir rasional merupakan sekumpulan aktifitas mental mulai dari yang sederhana menuju yang kompleks, meliputi 10 kecakapan, yaitu: kecakapan siswa dalam menghafal (*recalling*), meramalkan (*imagining*), mengklasifikasi (*classifying*), menggeneralisasi (*generalizing*), membandingkan (*comparing*), mengevaluasi (*evaluating*), menganalisis (*analyzing*), mensintesis

(*synthesizing*), mendeduksi (*deducing*) dan menyimpulkan (*inferring*).

### 5. Keterkaitan Sintaks Pembelajaran Kooperatif dengan Pemberian *Constructive Feedback*, Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Keterampilan Berpikir Rasional

Adapun hubungan antara sintaks pembelajaran kooperatif diberi *constructive feedback* dengan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan rasional yang diharapkan terdapat dalam penelitian ini diperlihatkan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hubungan Sintaks Pembelajaran Kooperatif dengan Pemberian *Constructive Feedback*, Hasil Belajar Ranah kognitif dan Keterampilan Berpikir Rasional

Sintaks Pembelajaran Kooperatif dengan Pemberian <i>Constructive Feedback</i>	Hasil Belajar Ranah Kognitif	Keterampilan Berpikir Rasional
Fase 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>Melakukan persepsi dengan memberikan beberapa pertanyaan yang disertai dengan pemberian <i>constructive feedback</i></li> </ul>	Mengingat (C1) Memahami (C2)	-
Fase 2: Menyajikan informasi dan mengemukakan beberapa pertanyaan kepada siswa dengan memberikan <i>constructive feedback</i>	Mengingat (C1) Memahami (C2)	menggeneralisasikan
Fase 3: Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-	-	-

kelompok belajar

Fase 4:

Membimbing kelompok belajar siswa

-

Fase 5:

Mempersilahkan salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa dengan diberi *constructive feedback*

Memahami (C2)  
Aplikasi (C3)  
Analisis (C4)

Membandingkan  
Menggeneralisasikan  
menganalisis

Fase 6:

Memberikan penghargaan

-

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen (*Quasi experiment*), untuk mengetahui hubungan antara keterampilan berpikir rasional dengan hasil belajar ranah kognitif. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah "*the randomized pretest-posttest control group design*".

Dengan menggunakan desain ini subyek penelitian dibagi dalam dua kelompok, satu kelompok sebagai kelompok eksperimen dan satu kelompok lagi sebagai kelompok kontrol, dimana penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan secara acak perkelas. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif dengan pemberian *constructive feedback*, sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang mendapatkan model pembelajaran kooperatif tanpa pemberian *constructive feedback*.



### HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat hubungan antara hasil belajar ranah kognitif dengan keterampilan berpikir rasional dilakukan uji korelasi. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

**Tabel 3.** Korelasi Skor Tes Akhir Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Keterampilan Berpikir Rasional Kelas Eksperimen

Variabel	Koefisien Korelasi	Sig-1 tailed	Kriteria taraf signifikan	Kesimpulan
Keterampilan Berpikir Rasional dengan Hasil Belajar Ranah Kognitif	0,361	0,023	0,05	Terdapat korelasi yang signifikan

**Tabel 4.** Korelasi Skor Tes Akhir Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Keterampilan Berpikir Rasional Kelas Kontrol

Variabel	Koefisien Korelasi	Sig-1 tailed	Kriteria taraf signifikan	Kesimpulan
Keterampilan Berpikir Rasional dengan Hasil Belajar Ranah Kognitif	0,214	0,106	0,05	Tidak terdapat Korelasi

Berdasarkan Tabel 3 dan 4 diatas terlihat bahwa pada kelas eksperimen terdapat korelasi atau hubungan antara variabel. Untuk melihat persamaan regresi kedua variabel pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai Koefisien Korelasi, koefisien Determinasi dan Persamaan Regresi Keterampilan Berpikir Rasional dengan Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Eksperimen

Variabel	Koefisien Korelasi	Koefisien Determinasi	Persamaan Regresi
Keterampilan Berpikir Rasional (X) dengan Hasil Belajar Ranah Kognitif (Y)	0,361	0,131	$Y = 8,681 + 0,551 X$

Hasil uji regresi tes keterampilan berpikir rasional dengan tes hasil belajar ranah kognitif pada kelas eksperimen diperoleh persamaan regresi  $Y = 8,681 + 0,551 X$ . Artinya peningkatan hasil belajar sebesar 0,551 dari besar nilai keterampilan berpikir rasional

Berdasarkan hasil analisis korelasi keterampilan berpikir rasional (X) dengan hasil belajar ranah kognitif (Y) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen terdapat korelasi yang signifikan antara keterampilan berpikir rasional dengan hasil belajar ranah kognitif. Sedangkan pada kelas kontrol tidak terdapat hubungan antara keterampilan berpikir rasional dengan hasil belajar ranah kognitif siswa.

Pada kelas eksperimen keterampilan berpikir rasional tinggi membuat hasil belajar ranah kognitif juga tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Suparno (2001) secara rasional siswa dapat menganalisis apa-apa yang diamati dan diselesaikan secara benar dan berpikir rasional dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selanjutnya dilihat dari nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) didapat nilai r sebesar 0,361 serta  $R^2$  sebesar 0,131. Artinya 13,1% hasil belajar ranah kognitif dipengaruhi oleh

keterampilan berpikir rasional, sisanya 86,9 % dipengaruhi oleh faktor lain. Faktor lain yang turut mempengaruhi hasil belajar ranah kognitif bisa saja minat, motivasi belajar siswa, kemampuan guru dalam menyampaikan konsep dan sebagainya. Berdasarkan nilai persamaan regresi antara hasil belajar ranah kognitif awal yang dimiliki siswa adalah sebesar konstanta persamaan regresi yaitu 8,681. Hasil belajar ranah kognitif akan meningkat seiring dengan meningkatnya keterampilan berpikir rasional siswa.

Adanya hubungan antara hasil belajar ranah kognitif dengan keterampilan berpikir rasional menggunakan proses pembelajaran kooperatif disertai dengan pemberian *constructive feedback* ini juga sesuai dengan penelitian Rahmi (2013) mengenai peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa menggunakan pembelajaran kooperatif dengan pemberian *constructive feedback*. Dalam penelitian tersebut dijelaskan dengan pemberian *constructive feedback* pada proses belajar kooperatif, siswa dapat mengetahui dimana letak kesalahan mereka dalam mengerjakan tugas, saling tukar pikiran dengan temannya dalam diskusi, melakukan eksperimen dan saling membantu dalam menyelesaikan masalah, sehingga hasil belajar siswa pada ranah kognitif meningkat dari sebelumnya.

Begitu juga dengan hasil penelitian Rahmi (2014) pemberian *constructive feedback* pada proses pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan keterampilan berpikir rasional siswa. Pada proses pembelajaran kooperatif dengan pemberian *constructive feedback* diberi pertanyaan-pertanyaan yang menuntut siswa untuk menjawab secara rasional. Didukung dengan adanya praktikum mengenai konsep, sehingga siswa benar-benar melihat fenomena yang terjadi dan menghubungkannya dengan teori

Pada kelas kontrol, tidak terdapat hubungan antara keterampilan berpikir

rasional siswa dengan hasil belajar ranah kognitif. Ini mungkin dipengaruhi dengan kondisi belajar dan guru kurang melatih lebih mendalam keterampilan berpikir rasional siswa dan hasil belajar ranah kognitif dibandingkan dengan kelas eksperimen. Adapun dilihat dari nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ), terlihat nilai  $r$  sebesar 0,214 dan nilai  $R^2$  sebesar 0,046. Artinya hanya 4 % hasil belajar ranah kognitif dipengaruhi oleh keterampilan berpikir rasional.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian terdapat hubungan antara peningkatan hasil belajar dengan keterampilan berpikir rasional pada kelas eksperimen. Besarnya peningkatan hasil belajar yaitu 0,551 dari besarnya nilai keterampilan berpikir rasional. Sedangkan pada kelas kontrol tidak terdapat hubungan antara keterampilan berpikir rasional dengan hasil belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2011). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Assesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arikunto, S. (2006). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baskoro, Y. (2001). *Analisis Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMU Kelas XII Pada Bahan Kajian Kesetimbangan Kimia*. Skripsi FMIPA UPI Bandung: tidak diterbitkan
- Bhatarai, M.D. (2007). *ABCDEF G IS- The Principle Of Constructive Feedback*. Nepal: Medical Education Unit, NAMS. (<http://www.docstoc.com/docs/21089032/ABCDEF G-IS->

- %E2%80%93The-Principle-of-Constructive-Feedback). Diakses tanggal 01 Agustus 2010.
- Fraenkel, J. R. dan Wallen, N. E. (2007). *How to Design and Evaluate Research in Education (seventh ed.)*. Singapura: McGraw-Hill Book Co.
- Hattie J. & Timperley H. (2007). "The Power of Feedback" *Review of Educational Research*. 77, 81-112
- Hake, R.R. (1998). *Interactive-Engagement versus Tradisional Methods: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test data for Introductory Physics Courses*. American Journal of Physisc, 66(1), pp. 64-74.
- Ismienar, S., Andriati, H., dan Vidia, S. (2009). *Thinking* [Online]. Tersedia: <http://psikologi.or.id> (20 Juli 2012)
- Joyce, B & Weil, M. with Calhoun, E. (1980). *Models of Teaching 6<sup>th</sup> edition*. Boston: Allyn and Bacon
- Lie, Anita. (2007). *Cooperative Learning(mempraktikkan cooperative learning diruang-ruang kelas)*. Jakarta: Grasindo
- Novak, J.D. (1979). *Meaningful Receptional Learning as A Basis for Ratioonal Thingking In Lawson, A.(ed). 1980 AETS yearbook The Psychology of Teaching for Thinking and Creavity*. Ohio : Clearing House for science, Mathematics and Environmental Education
- Rahmi Zulva (2013). *Pembelajaran Kooperatif dengan Pemberian Constructive Feedback Untuk meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa*. Jurnal Penelitian Pendidikan, Edisi Khusus Desember 2013, pp. 140-145
- Rahmi Zulva (2014). *Pembelajaran Kooperatif dengan Pemberian Constructive Feedback Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMA*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA 2014 Universitas Negeri Padang, pp. 218-221.
- Slavin, Robert E. (2009). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktek*. Bandung: Nusa Media
- Suparno. P. (2001). *Teori Pengembangan Kognitif Jean Piaget*. Kanisius: Yogyakarta.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wibowo, A. M. (2012). Peningkatan pemahaman konsep sains di madrasah ibtidaiyah melalui perbaikan bahan ajar. *Jurnal pendidikan dan pembelajaran dasar: Madrasah*.**

## PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KOMPETENSI LIFE SKILL KELAS XII IPA.1 MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 LAMPUNG SELATAN

Poniman

Madrasah Aliyah Negeri 1 Lampung Selatan; e-mail: ponimankal@yahoo.com

Diterima: 21 Desember 2015. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** This study aims to determine the physics competency-based learning life skills class XII IPA1, It conducted in two cycles, each cycle consisting of four phases: planning, execution, analysis and reflection. The action used is "Competency-Based Physics Education Life Skills". The first cycle has not succeeded cognitive aspects obtained a mean value of 5.62, the affective with good criterion 32.35%, sufficient criteria 67.65% as well as psychomotor with good criterion 38.34%, sufficient criteria 61.66%, the life skill with all criteria 41.18%, both criteria 58.82%. The second trying to provide intensive training with the same material, the result of learning on the cognitive of a mean value of 5.81, affective with both criteria of 76.47%, sufficient criteria 23.53%, psychomotor with good criterion 55.88%, sufficient criteria of 44.12% as well as on the life skill with very good criteria 1.76%.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pembelajaran fisika berbasis kompetensi *life skill* pada kelas XII IPA1. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus, setiap siklus terdiri dari empat tahap: perencanaan, pelaksanaan, analisis dan refleksi. Tindakan yang digunakan adalah "Pembelajaran Fisika Berbasis Kompetensi *Life Skills*". Siklus pertama belum berhasil, nilai rata-rata aspek kognitif diperoleh 5,62; afektif dengan kriteria baik 32,35%, dan kriteria cukup 67,65%; serta psikomotorik dengan kriteria baik 38,34%, dan kriteria cukup 61,66%; *life skills* dengan semua kriteria 41,18%, kriteria baik 58,82%. siklus kedua mencoba untuk memberikan pelatihan intensif dengan tindakan yang sama, rata-rata hasil belajar aspek kognitif 5,81; afektif dengan kriteria baik 76,47%, kriteria cukup 23,53%, psikomotor dengan kriteria baik 55,88%, kriteria cukup 44,12% serta pada *life skill* dengan kriteria baik sekali 1,76%.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** *pembelajaran fisika, physics competency-based learning life skills*

### PENDAHULUAN

Madrasah tumbuh dan berkembang dari, oleh dan untuk masyarakat islam itu sendiri. Sehingga sejak awal, madrasah merupakan konsep pendidikan berbasis masyarakat (*community based education*). Masyarakat sebagai individu maupun organisasi dengan didorong semangat keagamaan atau dakwah membangun madrasah untuk memenuhi kebutuhan mereka, ini dapat dilihat bahwa kurang dari 90 % madrasah di Indonesia milik swasta dan sisanya berstatus negeri dan ini berbanding terbalik dengan sekolah-sekolah umum. (Harjiatmoko, 2012)

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem

Pendidikan Nasional dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan mengamanatkan bahwa Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) jenjang pendidikan dasar dan menengah disusun oleh satuan pendidikan dengan mengacu kepada Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) serta berpedoman pada panduan yang disusun oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Upaya memenuhi amanat Undang-undang dalam mencapai tujuan pendidikan nasional pada umumnya, serta tujuan pendidikan madrasah pada khususnya, MAN 1 LamSel sebagai lembaga pendidikan tingkat menengah

memandang perlu untuk mengembangkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Pelaksanaan kegiatan pendidikan yang menggunakan KTSP atau dikenal sebagai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah pendidikan yang menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan. Kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan disesuaikan dengan tujuan pendidikan nasional yakni mencakup komponen pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kemandirian, kreativitas, kesehatan, akhlak, ketakwaan pada Tuhan Yang Maha Esa, dan kewarganegaraan. Paradigma pendidikan berbasis kompetensi meliputi kurikulum, pedagogi, dan penilaian yang menekankan pada standar hasil belajar.

Implikasi penerapan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah perlunya mengintegrasikan *life skill* atau kecakapan hidup pada kegiatan pembelajaran dalam bentuk pengalaman belajar. *Life skill* atau kecakapan hidup yang dimiliki oleh siswa dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya faktor yang berasal dari dalam diri siswa, misalnya motivasi belajar, kegiatan belajar, dan faktor yang berasal dari luar diri siswa (lingkungan), misalnya pemahaman guru tentang pembelajaran berorientasi *Life skill* atau kecakapan hidup, keterlaksanaan, sarana dan prasarana pembelajaran. (Kiswoyowati, 2011). Pengalaman belajar merupakan kegiatan fisik maupun mental yang dilakukan peserta didik dalam berinteraksi dengan bahan dalam rangka penguasaan kompetensi dasar yang telah dilakukan. Hal ini mengingat salah satu perbedaan yang signifikan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah orientasinya pada kecakapan hidup. Pembelajaran kecakapan hidup ini tidak dikemas dalam bentuk mata pelajaran baru, tidak dikemas dalam bentuk materi tambahan yang disisipkan dalam mata pelajaran, tidak

memerlukan tambahan alokasi waktu, tidak memerlukan jenis buku baru, tidak memerlukan tambahan guru baru, dan dapat diterapkan dengan menggunakan kurikulum apapun. Pembelajaran kecakapan hidup memerlukan reorientasi pendidikan dari *subject-matter oriented* menjadi *life skill oriented*.

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar baik secara kualitatif maupun kuantitatif serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri. Mata pelajaran fisika di MAN 1 Lampung Selatan dikembangkan dengan mengacu pada pengembangan mata pelajaran fisika yang ditujukan untuk mendidik siswa agar mampu mengembangkan observasi dan eksperimentasi serta berfikir taat asas. Hal ini didasari oleh tujuan fisika yaitu mengamati, memahami, dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat atau materi dan energi. Melalui penguasaan mata pelajaran fisika baik proses, produk, maupun sikap yang baik, siswa diharapkan mampu mengembangkan ilmunya, bertenggang rasa, mampu membina kerjasama yang sinergis demi tercapainya efisiensi, efektifitas, dan kualitas serta kesuksesan nyata bagi siswa.

Putri Agustina dan Alaninda Saputra dalam penelitiannya juga mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis *life skill* atau kecakapan hidup dapat dilaksanakan dengan mengintegrasikan aspek *life skills* diasimilasikan dalam setiap kompetensi dasar mata pelajaran yang bersangkutan tanpa merubah struktur materi dan kurikulum.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengungkap pembelajaran fisika berbasis kompetensi *life skill* pada mata pelajaran fisika.

Kegiatan evaluasi meliputi aspek kognitif, afektif, psikomotorik, dan kecakapan hidup (*life skill*) yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Lampung Selatan. Mengingat adanya berbagai keterbatasan, penelitian ini difokuskan pada salah satu pokok bahasan yang sangat urgen sepanjang masa yaitu relativitas.

## LANDASAN TEORI

**Pembelajaran Fisika Berbasis Kompetensi.** Pembelajaran fisika berbasis kompetensi adalah program pembelajaran dimana hasil belajar atau kompetensi yang dicapai oleh siswa, sistem penyampaian, dan indikator pencapaian hasil belajar dirumuskan secara tertulis sejak perencanaan dimulai (Trevor, 2002). Kompetensi merupakan gambaran penampilan suatu kemampuan tertentu secara bulat/utuh dan perpaduan antara pengamatan dan kemampuan yang dapat diamati dan diukur. Pembelajaran fisika berbasis kompetensi yang dimaksud adalah pembelajaran dalam rangka implementasi kurikulum tingkat satuan pendidikan.

Berdasarkan KTSP yang disosialisasikan kepada sekolah-sekolah atau guru-guru dapat diketahui bahwa: (1) kompetensi meliputi kemampuan siswa melakukan sesuatu dalam berbagai konteks, (2) kompetensi merupakan kemampuan yang harus didefinisikan dengan jelas dan dapat diukur berdasarkan kinerja siswa setelah mengikuti program pembelajaran, (3) setelah selesai mengikuti program pendidikan di suatu jenjang sekolah, siswa diharapkan memiliki kompetensi yang sudah ditentukan atau didefinisikan., (4) pembelajaran harus memberikan pengalaman belajar yang mengarah kepada pencapaian kompetensi yang sudah ditentukan atau didefinisikan, dan pembelajaran hendaknya dilakukan

dengan berbagai pendekatan (Suryanto, 2003). Didalam naskah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan sudah ditetapkan kompetensi-kompetensi yang diharapkan dapat dicapai oleh para siswa beserta indikator ketercapaiannya. Profil kompetensi lulusan MA meliputi aspek afektif, aspek kognitif, dan aspek psikomotorik. Aspek afektif meliputi keimanan dan ketakwaan kepada Allah SWT sesuai ajaran agama Islam, memiliki nilai-nilai etika dan estetika, dan memiliki nilai-nilai demokratis. Aspek kognitif meliputi penguasaan ilmu, teknologi, dan kemampuan akademik untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi. Aspek psikomotorik meliputi kemampuan berkomunikasi, kecakapan hidup, kemampuan beradaptasi dengan perkembangan lingkungan, sosial budaya, dan lingkungan baik lokal, regional, maupun global serta memiliki kesehatan jasmani dan rohani yang bermanfaat untuk melaksanakan tugas atau kegiatan sehari-hari.

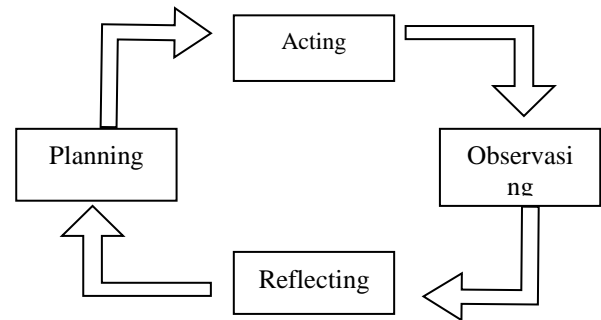
**Life Skill dalam Pembelajaran Fisika.** Secara umum ada dua macam kecakapan hidup (*life skill*) yaitu kecakapan umum (*general life skill*) dan kecakapan khusus (*specific life skill*). Kecakapan umum dibagi menjadi dua yaitu kecakapan personal atau *personal skill* dan kecakapan social atau *social skill*. Kecakapan personal terdiri dari kecakapan mengenal diri atau *self awareness skill* dan kecakapan berpikir atau *thinking skill*. Kecakapan khusus dibagi menjadi dua yaitu kecakapan akademik atau *academic skill* dan kecakapan vakasional/kejuruan atau *vocational skill*. Kecakapan-kecakapan hidup di atas dapat dirinci sebagai berikut: 1) Kecakapan mengenal potensi diri meliputi kesadaran sebagai makhluk Tuhan kesadaran akan eksistensi dirinya dan kesadaran akan potensi dirinya; 2) Kecakapan berpikir meliputi kecakapan menggali informasi, mengolah informasi, mengambil keputusan, dan kecakapan

memecahkan masalah; 3) Kecakapan sosial meliputi kecakapan komunikasi lisan, komunikasi tertulis, dan kecakapan bekerjasama; 4) Kecakapan akademik meliputi kecakapan mengidentifikasi variable, menghubungkan variable, merumuskan hipotesis, dan kecakapan melaksanakan penelitian; 5) Kecakapan vokasional atau kejuruan terkait dengan bidang pekerjaan tertentu.

Kecakapan hidup merupakan kecakapan yang dimiliki seseorang untuk berani menghadapi problem hidup dan kehidupan dengan wajar tanpa merasa tertekan, kemudian secara proaktif dan kreatif mencari serta menemukan solusi sehingga mampu mengatasinya. Dalam hal belajar mata pelajaran fisika di MAN 1 Lampung Selatan kecakapan hidup (*life skill*) yang dikembangkan adalah kecakapan umum (*general life skill*) dan kecakapan akademik (*academic skill*). Pengalaman belajar merupakan aktifitas belajar yang harus dilakukan oleh siswa dalam rangka mencapai penguasaan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan materi pembelajaran yang dapat dilakukan di dalam kelas dan di luar kelas dengan metode yang bervariasi baik di lingkungan sekolah dan di luar sekolah. Strategi dan pendekatan yang digunakan guru dalam menentukan scenario pembelajaran atau aktivitas siswa dalam *teaching learning* diharapkan menumbuhkan rasa dari tidak tahu menjadi mau tahu dan guru sebagai pelatih atau fasilitator senantiasa mengamati dan memberi bimbingan (Suharyanto, 2004).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas, dengan rancangan model siklus seperti pada gambar 1,



**Gambar 1.** Komponen PTK

Desain penelitian tindakan kelas ini didasarkan pada konsep pokok penelitian tindakan kelas (*action research*) menurut (Wiriaatmadja dkk, 2006), yang terdiri dari 4 komponen seperti gambar 1, yaitu Setiap siklus terdiri dari: 1) *Planning* (rencana), yaitu tahapan awal yang dilakukan guru sebelum melakukan sesuatu. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi: a) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan menentukan strategi pembelajarannya; b) Menyiapkan Instrumen Penilaian; c) Lembar observasi; d) Menyiapkan modul praktikum atau lembar kerja siswa; e) Menyiapkan peralatan dan bahan praktikum; 2) *Action* (tindakan), yaitu merupakan penerapan dari perencanaan yang telah dibuat dengan tujuan memperbaiki dan menyempurnakan model yang sedang dijalankan. Pada tahap pelaksanaan tindakan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: a) guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa agar siswa dapat mencapai semua tujuan pembelajaran dan mengkaitkan materi yang dipelajari ke dunia nyata; b) guru menyajikan informasi kegiatan yang akan dilakukan siswa; c) guru menciptakan masyarakat belajar dengan meminta siswa membentuk kelompok; d) guru membimbing kelompok-kelompok belajar dalam melakukan percobaan; 3) *Observation* (Pengamatan), yaitu melakukan pengamatan terhadap dampak dari tindakan yang sudah dilakukan. Pelaksanaan tahap ini dilakukan

bersamaan dengan tahap pelaksanaan tindakan pembelajaran. Pengamatan dilakukan oleh guru secara langsung; 4) *Reflection* (refleksi), yaitu merefleksikan dampak dari tindakan berdasarkan hasil observasi yang digunakan sebagai dasar untuk merencanakan proses berikutnya. Data yang dikumpulkan selama tindakan berlangsung, meliputi: hasil tes dan observasi kemudian dianalisis.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: 1) Bentuk tes yakni bentuk instrumen yang berupa tes tertulis (*paper-pen*), kinerja (*performace*), penugasan (*project*), hasil karya (*product*), dan pengumpulan kerja siswa (*porto folio*) yang dilakukan dengan memberikan ulangan harian, tugas individu, dan tugas kelompok; 2) Bentuk non tes yakni bentuk instrumen yang berupa lembar pengamatan kecakapan hidup atau *life skill*, minat, etika dan moral, dan penilaian psikomotorik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 1. Hasil Kegiatan Pembelajaran Siklus 1

##### a. Perencanaan Pembelajaran

Perencanaan pembelajaran merupakan persiapan mengajar yang berisi hal-hal yang perlu dan harus dilakukan sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran guna mempermudah pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Persiapan tersebut antara lain meliputi: pemilihan materi, metode, media, dan alat evaluasi yang akan digunakan. Unsur-unsur tersebut harus mengacu pada silabus yang ada dan mencakup berbagai aspek sebagai berikut: 1) penjabaran isi yang tertuang dalam buku pedoman khusus penyusunan silabus; 2) penyesuaian pendekatan dan metode, penggunaan sarana dalam proses belajar, dan waktu; 3) pengelolaan pembelajaran; 4)

pelaksanaan proses belajar mengajar; dan 5) cara menentukan ketercapaian tujuan dan penilaian terhadap proses belajar mengajar.

Mengacu pada berbagai aspek tersebut, maka sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan, peneliti menyusun berbagai perangkat pembelajaran yang diperlukan seperti program satuan pelajaran, silabus dan sistem penilaian dan jenis-jenis tagihan yang akan digunakan.

##### b. Pelaksanaan Tindakan

Setelah proses penyusunan program pembelajaran selesai maka langkah berikutnya adalah tindakan pembelajaran atau tahap pelaksanaan tindakan. Kegiatan pembelajaran pada siklus 1 ini dilakukan peneliti dengan memanfaatkan beberapa tempat antara lain: ruang kelas, laboratorium fisika, ruang multimedia, perpustakaan serta ruang laboratorium komputer dan internet. Adapun tatap muka atau pertemuan kegiatan belajar mengajar dalam siklus I dilaksanakan dalam tiga pertemuan dengan pertemuan ketiga adalah pelaksanaan ulangan harian 1.

##### c. Hasil Refleksi

Kegiatan refleksi dilakukan oleh guru dan siswa segera setelah kegiatan pembelajaran dilakukan. Berdasarkan hasil refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan selama siklus I diperoleh bahwa siswa merasa lebih senang dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan karena tidak membosankan dan siswa merasa makin memahami materi dengan lebih baik. Namun demikian, siswa masih merasa terbebani dengan adanya tugas-tugas yang diberikan. Adapun bagi guru, kegiatan pembelajaran yang dilakukan cukup membuat peran guru sebagai fasilitator berjalan dengan baik karena suasana kelas yang menjadi lebih aktif, kondusif, dan efektif. Namun demikian kegiatan pembelajaran ini terasa sangat



memerlukan kreatifitas guru yang cukup besar dan waktu lebih banyak terutama dalam melakukan kegiatan penilaian hasil belajar siswa yang meliputi berbagai aspek yang diukur yakni kognitif, afektif, dan psikomotorik serta pengamatan kecakapan hidup (*life skill*).

## 2. Hasil Evaluasi Siklus 1

Kegiatan evaluasi meliputi aspek kognitif, afektif, psikomotorik, dan kecakapan hidup (*life skill*) yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian terhadap aspek afektif yang berupa minat meliputi: kehadiran di kelas, bertanya di kelas, ketepatan mengumpulkan tugas, kerapian buku catatan, kelengkapan buku catatan, membaca buku di perpustakaan, kelengkapan buku referensi, partisipasi dalam kelompok belajar, etika dalam menyampaikan pendapat, dan kerapian tugas. Adapun aspek afektif yang berupa etika dan moral meliputi: datang ke sekolah tidak terlambat, berpakaian rapi sesuai seragam sekolah, mengucap salam saat bertemu, teliti melakukan tugas, berdoa sebelum belajar, berbicara dengan santun, siap sedia untuk membantu, merapikan tempat duduk, menjaga kebersihan, dan selalu berjamaah sholat dhuhur di masjid sekolah. Penilaian terhadap aspek psikomotorik meliputi: menyiapkan alat sendiri, melakukan pengamatan, memasang alat ukur, membaca hasil pengukuran, dan mengirim tugas lewat internet. Adapun penilaian terhadap aspek kognitif dilakukan dengan pemberian, tugas individu, tugas kelompok, dan ulangan harian. Pengamatan kecakapan hidup (*life skill*) dilakukan dengan mengamati kecakapan general (aspek kesadaran diri, kecakapan berpikir rasional, kecakapan sosial), dan kecakapan akademik.

Secara lengkap hasil belajar siswa selama siklus I, secara ringkas disajikan sebagai berikut:

**Tabel 1** Hasil Belajar siswa Kelas XII IPA.1 pada Siklus 1.

NO	ASPEK			
	Kognitif	Afektif	Psiko motorik	Kecakapan Hidup
1	4,40	B	B	Baik
2	6,90	A	A	Baik Sekali
3	6,00	B	B	Baik
4	5,00	B	B	Baik
5	5,30	B	B	Baik
6	5,00	B	B	Baik
7	4,50	A	B	Baik
8	6,20	B	B	Baik
9	5,40	B	B	Baik
10	5,10	A	A	Baik Sekali
11	6,40	A	A	Baik Sekali
12	4,00	B	B	Baik
13	6,10	A	A	Baik Sekali
14	6,00	A	B	Baik Sekali
15	4,80	B	A	Baik Sekali
16	5,00	B	B	Baik
17	6,80	A	A	Baik Ssekali
18	4,80	B	B	Baik
19	4,80	B	B	Baik
20	6,00	A	B	Baik
21	5,00	B	A	Baik Sekali
22	5,00	B	A	Baik Sekali
23	4,80	B	A	Baik Sekali
24	4,80	B	B	Baik
25	4,80	B	B	Baik
26	6,00	A	B	Baik
27	6,00	A	A	Baik Sekali
28	6,20	A	A	Baik Ssekali
29	5,00	B	A	Baik Ssekali
30	5,00	B	A	Baik Ssekali
31	4,80	B	B	Baik
32	4,80	B	B	Baik
33	5,00	B	B	Baik
34	5,00	B	B	Baik
Rerata:5,62	(32,35%)	(38,34%)	(41,18%)	
	B: 23 siswa (67,65%)	B=21 siswa (61,66%)	Baik: 20 siswa (58,82%)	

Berdasarkan tabel 1 di atas menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas XII IPA.1 pada aspek kognitif diperoleh rata-rata nilai 5,62, pada aspek afektif dengan kriteria baik (A) ada 11 siswa (32,35%) dan kriteria cukup (B) ada 23 siswa (67,65%), pada aspek

psikomotorik dengan kriteria baik (A) ada 13 siswa (38,34%) dan kriteria cukup (B) ada 21 siswa (61,66%), dan pada aspek kecakapan hidup dengan kriteria baik sekali ada 14 siswa (41,18%) dan kriteria baik ada 20 siswa (58,82%).

Berdasarkan penemuan selama siklus 1, beberapa masukan yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan untuk lebih baik lagi kegiatan pembelajaran pada siklus 2. Berbagai masukan tersebut antara lain lebih memperbanyak kegiatan diskusi, latihan soal-soal UN, SNBMPTN, dan jangan terlalu banyak memberikan tugas yang justru akan memberatkan siswa.

### **3. Hasil Kegiatan Pembelajaran Siklus 2**

#### **a. Perencanaan Pembelajaran**

Kegiatan pembelajaran pada siklus 2 dilaksanakan mengacu pada perencanaan pembelajaran yang telah disusun sebelum kegiatan pembelajaran dimulai. Namun demikian, terdapat berbagai perubahan pada kegiatan pembelajaran yang dilakukan mengingat dan mempertimbangkan berbagai masukan dari pelaksanaan siklus 1. Perubahan tersebut terutama dilakukan pada perbaikan metode dan suasana pembelajaran, seperti kegiatan diskusi, latihan soal-soal UN, SNBMPTN, tanpa mengurangi ketercapaian standar kompetensi yang harus dicapai oleh siswa, serta pemberian tugas secara lebih proporsional.

#### **b. Pelaksanaan Tindakan**

Kegiatan pembelajaran pada siklus 2 dilakukan peneliti dalam tiga pertemuan dengan pertemuan ketiga adalah pelaksanaan ulangan harian 2. Jadwal kegiatan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3. Kegiatan pembelajaran pada siklus 2 ini juga dilakukan peneliti dengan memanfaatkan beberapa tempat selain ruang kelas seperti perpustakaan

dan laboratorium, serta laboratorium komputer/internet.

#### **c. Hasil Refleksi**

Sebagaimana siklus 2, kegiatan refleksi pada siklus 2 dilakukan oleh guru dan siswa segera setelah kegiatan pembelajaran dilakukan. Berdasarkan hasil refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan selama siklus 2 diperoleh bahwa siswa merasa sangat senang dan nyaman dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan karena tidak membosankan dan siswa merasa makin memahami materi dengan lebih baik. Selain itu, siswa merasa tidak terbebani, lagi dengan berbagai tugas yang diberikan karena sudah terbiasa dan dibuat lebih proporsional. Para siswa juga mengharapkan agar suasana belajar dan metode pembelajaran seperti ini diterapkan lagi untuk pembelajaran selanjutnya.

Adapun bagi guru, kegiatan pembelajaran yang dilakukan terasa cukup efektif dan efisien baik dari sisi waktu maupun ketercapaian standar kompetensinya. Selain itu, peran guru sebagai fasilitator dapat dilakukan dengan lebih baik karena seluruh proses pembelajaran benar-benar terpusat pada siswa bukan pada guru. Dibutuhkannya kreatifitas guru yang lebih baik dalam mengelola kelas justru menjadikan guru semakin terpacu untuk meningkatkan proses pembelajaran yang dilakukan terutama mengingat respons siswa yang sangat baik. Adanya penilaian hasil belajar siswa yang meliputi berbagai aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik serta pengamatan kecakapan hidup (*life skill*) juga terasa semakin manusiawi dan menyeluruh dalam mengungkap kompetensi yang telah dicapai para siswa.

#### **d. Hasil Evaluasi Siklus 2**

Kegiatan evaluasi pada siklus 2 juga meliputi aspek kognitif, afektif, dan

psikomotorik serta kecakapan hidup (*life skill*) yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian terhadap aspek afektif juga meliputi aspek minat, etika, dan moral siswa selama kegiatan pembelajaran seperti pada siklus 1. Penilaian terhadap aspek psikomotorik pada siklus 2 agak berbeda dengan siklus I karena materi yang berbeda pula. Pada siklus 2 penilaian pada aspek psikomotorik meliputi kesiapan menggunakan fasilitas komputer/internet, memasukkan data, menganalisis data, membaca interpretasi hasil analisis, dan mengirim tugas lewat internet. Adapun penilaian terhadap aspek kognitif sebagaimana pada siklus 1 dilakukan dengan tugas individu, tugas kelompok, dan ulangan harian. Pada siklus 2 ini frekuensi pemberian tugas dibuat lebih proposional sehingga tidak terlalu menjadi beban bagi para siswa.

Secara lengkap hasil belajar siswa selama kegiatan pembelajaran pada siklus 2, secara ringkas disajikan pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2** Hasil belajar siswa kelas XII IPA.1 pada siklus 2

NO	ASPEK			
	Kognitif	Afektif	Psiko motorik	Kecakapan Hidup
1	4,50	A	B	Baik
2	6,90	A	A	Baik Sekali
3	6,30	A	B	Baik Sekali
4	4,70	B	B	Baik
5	5,30	A	B	Baik Sekali
6	5,50	B	A	Baik
7	4,50	A	B	Baik
8	6,40	B	A	Baik Sekali
9	4,80	B	B	Baik
10	5,30	A	A	Baik Sekali
11	6,00	A	A	Baik Sekali
12	4,30	A	B	Baik
13	6,10	A	A	Baik Sekali
14	5,60	A	A	Baik Sekali
15	5,20	B	A	Baik Sekali
16	5,20	A	B	Baik
17	7,00	A	A	Baik Sekali
18	6,40	A	A	Baik Sekali
19	6,40	A	A	Baik Sekali

20	5,20	A	B	Baik Sekali
21	6,10	A	A	Baik Sekali
22	5,60	A	A	Baik Sekali
23	6,10	A	A	Baik Sekali
24	6,20	A	A	Baik Sekali
25	5,60	A	B	Baik
26	5,50	B	B	Baik
27	5,20	B	B	Baik
28	4,50	B	A	Baik Sekali
29	6,20	A	A	Baik Sekali
30	6,20	A	A	Baik Sekali
31	5,20	A	B	Baik
32	5,20	A	B	Baik
33	5,20	A	B	Baik
34	6,00	A	A	Baik Sekali
Rerata :	5,81	A: 26 siswa (76,47%)	A=19siswa (55,88%) B=15 siswa (44,12%)	Baik Sekali: 21 siswa (61,76%) Baik: 13 siswa (38,24%)

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas XII IPA.1 pada aspek kognitif diperoleh nilai rerata 5,81, pada aspek afektif dengan kriteria baik (A) ada 26 siswa (76,47%) dan kriteria cukup (B) ada 8 siswa (23,53%), sementara pada aspek psikomotorik dengan kriteria baik (A ) ada 19 siswa (23,53%) dan kriteria cukup (B) ada 15 siswa (44,12% ), serta pada aspek kecakapan hidup dengan kriteria baik sekali ada 21 siswa (61,76%), kriteria baik ada 13 siswa (38,24%). Berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama kegiatan proses pembelajaran, pada siklus 1 maupun siklus 2 diperoleh masukan dari siswa yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan untuk digunakan pendekatan metode pembelajaran untuk materi berikutnya.

#### 4. Perbandingan Hasil Belajar Siswa

Perbandingan hasil belajar siswa yang diperoleh antara siklus 1 dan siklus 2 ini dapat terlihat pada tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 3** Perbandingan hasil belajar siswa Kelas XII IPA.1 antara siklus 1 dan siklus 2

Siklus	Kognitif	ASPEK					
		Afektif		Psikomotorik		Kecakapan Hidup	
		A	B	A	B	Baik Sekali	Baik
1	5,62	11 (32,35%)	23 (67,65%)	13 (38,34%)	21 (61,66%)	14 (41,18%)	20 (58,82%)
2	5,81	26 (76,47%)	8 (23,53%)	19 (55,88%)	15 (44,12%)	21 (61,76%)	13 (38,24%)

Berdasarkan tabel 3, tampak bahwa telah terjadi peningkatan hasil belajar siswa pada keseluruhan aspek. Peningkatan pada masing-masing aspek adalah sebagai berikut: 1) Siswa kelas XII IPA.1: kognitif (0,19), afektif ( 44,12%) untuk kriteria Baik (A) yang disertai penurunan (44,12%) untuk kriteria Cukup (B), psikomotorik (17,54%) untuk kriteria Baik (A) yang disertai penurunan (17,54%) untuk kriteria Cukup (B), kecakapan hidup (20,58% ) untuk kriteria baik sekali yang disertai penurunan (20,58% ) untuk kriteria baik.

**Pembahasan**

Pelaksanaan pembelajaran fisika pokok bahasan relativitas berbasis kompetensi *life skill* ternyata sangat mambantu siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran serta peran guru sebagai fasilitator terlaksana dengan sangat baik. Selain itu, suasana kelas terasa lebih menyenangkan, kondusif, tidak membosankan, dan tidak monoton. efisiensi waktu dan materi menjadi lebih baik. Adanya berbagai tugas yang menyeluruh aspek penilaiannya menjadi siswa dan guru meningkatkan aktivitas, kreatifitas, dalam proses pembelajarannya.

Keadaan tersebut di atas sangat nampak diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Dengan hasil pengamatan dan penilaian terhadap proses pembelajaran, baik pada siklus 1 maupun siklus 2 menunjukkan siswa semakin antusias mengikuti pembelajaran, suasana kelas menjadi kondusif, efektif, dan proses

pembelajaran terpusat pada siswa. Kelemahan penggunaan model pembelajaran yang kurang terfokus pada kompetensi *life skill*, siswa yang selama ini dapat dikurangi dengan pembelajaran berbasis kompetensi *life skill*. Apabila dahulu siswa biasa mendapat rumus atau defenisi langsung dari guru, maka pada pembelajaran ini siswa dapat menentukan atau menyimpulkan sendiri baik secara individu maupun kelompok. Siswa mengetahui secara langsung asal rumus atau defenisi yang terdapat dalam buku serta dapat menuliskan rumus atau defenisi tersebut dengan mudah pula untuk diingat dan dimengerti. Model pembelajaran ini memberikan kebebasan pada siswa untuk bertanya tentang hal yang belum dimengerti. Jika biasanya pembelajaran fisika diberikan sesuai dengan yang ada dalam buku, maka dalam pembelajaran ini tidak demikian. Siswa mencari, mengolah, dan menganalisa data serta menentukan rumus atau defenisi yang mudah diingat.

Kemudahan dalam berkomunikasi dengan adanya diskusi baik antara kelompok satu maupun dengan yang kelompok lain, memudahkan para siswa memahami materi yang dipelajarinya. Biasanya mereka hanya bertanya tentang materi yang kurang jelas tetapi dengan metode ini mereka bertanya lebih jauh tentang kegunaanya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa lebih dekat dengan guru dan temannya serta dapat bertukar pikiran dengan semua teman satu kelas. Selain itu, hal yang paling menarik adalah siswa bisa belajar di luar kelas seperti di

laboratorium fisika, ruang multimedia, perpustakaan serta ruang laboratorium komputer dan internet. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran ini lebih mudah, fleksibel, dan waktunya dapat digunakan secara lebih efektif. Pembelajaran ini melatih siswa berani berpendapat. Selain siswa dituntut belajar mandiri, yang aktif bekerja bukan guru melainkan siswa. Siswa tidak hanya menjadi pendengar tetapi juga pelaksana. Kreativitas siswa juga semakin meningkat terutama dalam menyelesaikan tugas dengan program komputer atau internet.

Berdasarkan pengalaman-pengalaman di atas, ternyata efektifitas pembelajaran fisika MAN 1 Lampung Selatan pada pokok bahasan relativitas berbasis kompetensi *life skill* lebih efektif bila dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan kurikulum sebelumnya. Dari segi waktu, untuk model pembelajaran sebelumnya memerlukan waktu kurang lebih 12 pertemuan, jika dengan pembelajaran berbasis kompetensi ini cukup butuh waktu kurang lebih 6 pertemuan. Evaluasi yang dilakukan secara menyeluruh dalam pembelajaran berbasis kompetensi *life skill* ini sangat tepat, manusiawi, dan lebih efektif dibandingkan dengan evaluasi yang dilakukan sebelumnya karena di sekitar siswa banyak yang dapat digunakan sebagai alat pembelajaran dan setiap aktivitas dapat dievaluasi baik dari sikap maupun hasil karyanya.

Keadaan diatas sangat didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan hasil belajar siswa antara siklus 1 dan siklus 2 pada keseluruhan aspek yakni kognitif, afektif, psikomotorik, dan kecakapan hidup (*life skill*). Secara keseluruhan peningkatan pada masing-masing aspek adalah sebagai berikut, siswa XII IPA.1: kognitif (0,19%), afektif (44,12%) untuk kriteria Baik (A) yang disertai penurunan

(44,12%) untuk kriteria Cukup (B), psikomotorik (17,54%) untuk kriteria Baik (A) yang disertai penurunan (17,54%) untuk kriteria Cukup (B), kecakapan hidup (20,58%) untuk kriteria baik sekali yang disertai penurunan (20,58%) untuk kriteria baik. Namun demikian, proses pembelajaran fisika berbasis kompetensi *life skill* telah berhasil, berbagai kendala yang harus dihadapi selama kegiatan berlangsung antara lain adalah:

1. Kemampuan siswa yang beragam diperlukan perhatian yang khusus dari guru karena kelas menjadi ramai, sehingga diperlukan kemampuan guru untuk mengelola kelas dengan baik serta pada model pembelajaran ini dibutuhkan kerjasama yang baik antara guru dengan siswa dimana guru menyusun perangkat pembelajaran sebaik mungkin dan siswa aktif dalam pembelajaran,
2. Pengamatan yang hanya dilakukan satu orang guru yang sekaligus peneliti membuat pengamatan kurang cermat dan menyeluruh,
3. Secara administrasi tugas guru bertambah banyak sehingga untuk menyelesaikan perlu banyak waktu.

Untuk mengatasi berbagai kendala tersebut perlu dilakukan berbagai hal berikut:

1. Untuk mengatasi kemampuan siswa yang beragam dan pengamatan yang kurang cermat dan menyeluruh, idealnya dalam kegiatan pembelajaran melibatkan lebih dari satu guru atau instruktur, jika tidak memungkinkan guru harus benar-benar kreatif mengelola kelas secara lebih kreatif
2. Guna mengatasi lebih banyak waktu yang dibutuhkan yang berkaitan dengan kegiatan administrasi yang semestinya perlu disiasati dengan tidak menanggukhan penyelesaian pada akhir pembelajaran.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan pembelajaran fisika MAN 1 Lampung Selatan pada pokok bahasan relativitas berbasis kompetensi *life skill* lebih efektif, dari segi waktu maupun ketercapaian kompetensi siswa, bermakna, disenangi oleh siswa.
2. Peningkatan atau perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran berkaitan dengan hasil belajar siswa serta peningkatan cara belajar ke arah yang lebih baik. Dari hasil belajar yang dihasilkan menunjukkan adanya peningkatan antara siklus 1 dan siklus 2 pada seluruh aspek yakni: 1) Siswa kelas XII IPA.1: kognitif (0,19%), afektif (44,12%) untuk kriteria Baik (A) yang disertai penurunan (44,12%) untuk kriteria Cukup (B), psikomotorik (17,54%) untuk kriteria Baik (A) yang disertai penurunan (17,54%) untuk kriteria Cukup (B), kecakapan hidup (20,58%) untuk kriteria baik sekali yang disertai penurunan (20,58%) untuk kriteria baik. Berkaitan dengan perubahan cara belajar, pada pembelajaran berbasis kompetensi *life skill* ini menunjukkan bahwa minat belajar siswa, sifat individu dan sosial seimbang, kreatifitas siswa tersalurkan dengan baik.
4. Respons siswa terhadap kegiatan pembelajaran ini sangat positif dan para siswa mengharapkan digunakannya model pembelajaran berbasis kompetensi *life skill* untuk proses pembelajaran pada materi-materi selanjutnya.
5. Kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran meliputi kemampuan siswa yang beragam, pengamatan hanya dilakukan oleh satu orang, (guru sekaligus sebagai peneliti), serta

administrasi dan tugas guru bertambah banyak sehingga untuk menyelesaikan diperlukan waktu yang banyak pula.

6. Berbagai usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala yang ada antara lain adalah secara ideal dalam proses pembelajaran melibatkan lebih dari satu guru atau instruktur, jika tidak memungkinkan guru harus benar - benar kreatif dalam mengelola kelas, dan tidak menunda-nunda penyelesaian administrasi pada akhir pembelajaran.

### Saran

Saran-saran yang diajukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Kepada para guru fisika, marilah terus melakukan inovasi proses pembelajaran pada pokok bahasan apapun dalam mata pelajaran fisika untuk tercapainya penguasaan yang lebih baik pada siswa, diantaranya proses pembelajaran mata pelajaran fisika berbasis kompetensi *life skill*.
2. Kepada para kepala Madrasah, berbagai inovasi guru dalam pembelajaran kiranya dapat direspons dengan positif, memberikan kebebasan berinovasi bagi para guru maupun motivasi untuk terus berkembang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P., & Saputra, A. (2012). Problematika Pelaksanaan Pembelajaran Biologi Berbasis Kecakapan Hidup (Life Skill) di Indonesia. *In Seminar Nasional VII Pendidikan Biologi (Vol. 9, No. 1, pp. 310-316)*.
- Urlwin, Trevor (2002). *Presentation on the seminar on kompetensi based curriculum*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional (2002). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.

- Departemen Pendidikan Nasional (2003). *Pengembangan silabus berbasis kompetensi berorientasi kecakapan hidup*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Harjiatmoko, S. (2012). Manajemen Madrasah Tsanawiyah (Studi Situs di MTs Negeri Sidoharjo Kulon Progo DIY) (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*).
- Kiswoyowati, A. (2011). Pengaruh motivasi belajar dan kegiatan belajar siswa terhadap kecakapan hidup siswa. *Portal Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, 2(1), 12-16.
- Suharyanto. (2003). *Life skill dan pengalaman belajar dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan* (Makalah). Disampaikan pada workshop Sosialisasi dan implementasi kurikulum 2004 di Madrasah Aliyah 19-24 Januari 2004.
- Suryanto. (2003). *Pembelajaran Matematika Berbasis Kompetensi* (makalah). Disampaikan dalam seminar nasional Matematika XI HIMATIKA FMIPA UNY 16 Maret 2003.
- Wiriaatmadja, Rochiati. (2006). *Metode Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.

## PENGARUH PENDEKATAN SAINTIFIK BERBANTUKAN LKS TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA PERINTIS 1 BANDAR LAMPUNG

**Rahma Diani**

Pendidikan Fisika IAIN Raden Intan Lampung : e-mail: rahmadiani@radenintan.ac.id

Diterima: 21 Februari 2016. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This study aims to determine the effect of LKS scientific approach to the study result of students. This study is a research quasy experimentation, the samples in this study were students of class XI SMA PERINTIS 1 Bandar Lampung, the sampling technique using simple rondon sampling, where the class XI.3 is an experimental class and class XI.5 as control class, with style material. The Instruments used for learning outcomes is a description that had previously been tested. Based on the results of research and data management t-test analysis on a significant level = 0.05 obtained  $t > t$  table ie  $5.45415 > 1.68107$  means that  $H_0$  is accepted. Thus, the learning of physics by using a scientific approach of LKS more influence on physics learning outcomes of learners compared with not using a scientific approach.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan saintifik berbantuan LKS terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *quasy eskperimen*, sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA PERINTIS 1 Bandar Lampung, teknik pengambilan sampel menggunakan *simple rondon sampling*, dimana kelas XI.3 merupakan kelas eksperimen dan kelas XI.5 merupakan kelas control, dengan materi gaya. Instrumen yang digunakan untuk hasil belajar adalah uraian yang sebelumnya telah diuji cobakan. Berdasarkan hasil penelitian dan pengelolaan data analisis uji-t pada taraf signifikan= 0,05 diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $5.45415 > 1.68107$  berarti  $H_0$  diterima. Dengan demikian, pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan saintifik berbantuan LKS lebih berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik dibandingkan dengan yang tidak menggunakan pendekatan saintifik.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** *hasil belajar, pendekatan saintifik, quasy eksperiment*

### PENDAHULUAN

Pendidikan adalah kebutuhan hidup yang sangat penting bagi manusia, karena dengan pendidikan manusia dapat mengembangkan potensi yang ada pada dirinya melalui proses pembelajaran sehingga mampu memenuhi kebutuhan hidupnya. Pendidikan diharapkan untuk mencetak manusia menjadi lebih baik dan bermartabat. Sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yaitu pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis

dan bertanggung jawab. (undang-undang Sistem Pendidikan Nasional nomor 20 tahun 2003 Bab 2 Pasal 3)

Dalam ayat alquran Allah berfirman:

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُوْحِيْ اِلَيْهِمْ فَمَسَّوْا  
اَهْلَ الذِّكْرِ اِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُوْنَ ﴿٤٣﴾

Artinya: *Dan Kami tidak mengutus sebelum kamu, kecuali orang-orang lelaki yang kami beri wahyu kepada mereka; Maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui (An Nahl: 43)*



Dalam ayat tersebut dijelaskan betapa pentingnya kita belajar apabila kita tidak mengetahui suatu pengetahuan. Manusia yang berpendidikan akan mempunyai derajat yang lebih tinggi dari pada yang tidak berpendidikan. Allah SWT mengistimewakan bagi orang-orang yang beriman dan berilmu. Begitu penting pendidikan sehingga harus dijadikan prioritas utama dalam pembangunan bangsa, oleh karena itu diperlukan mutu pendidikan yang baik sehingga tercipta proses pendidikan yang cerdas, damai, terbuka, demokratis, dan kompetitif. Salah satu sarana untuk memperoleh pendidikan adalah melalui sekolah. Sekolah merupakan salah satu lembaga yang menyelenggarakan pendidikan formal, sehingga sekolah mempunyai peranan penting dalam usaha mendewasakan dan meningkatkan kualitas pendidikan peserta didik agar menjadi anggota masyarakat yang berguna.

IPA merupakan cabang pengetahuan yang berawal dari fenomena alam (makmur sirait, dan putrid adilah noer, 2013) IPA didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmiah yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah (Sukoharjo, 2012) Belajar IPA bagi peserta didik berarti belajar cara mencari tahu tentang alam secara sistematis. Belajar IPA membuat peserta didik menguasai pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip-prinsip berikut proses penemuannya. (johari marjan, putu arnyana, dan nyoman setiawan, 2014)

Kebermaknaan belajar sebagai hasil dari peristiwa pembelajaran ditandai oleh terjadinya hubungan substantif antara aspek-aspek konsep, informasi baru dengan komponen-komponen yang relevan dalam struktur kognitif peserta didik. Artinya bahwa dalam pembelajaran

peserta didik dapat menciptakan makna-makna melalui interaksi atau pengaitan diri dengan pengetahuan yang telah ada dalam struktur kognitifnya serta menemukan dan mengkomunikasikannya dengan persoalan atau permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi internal material fasilitas perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi belajar ada dua, yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Dalam faktor intern di bagi menjadi dua yaitu jasmani (kesehatan dan cacat tubuh) dan psikologis (inteligensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, kematangan dan kesiapan). Faktor motivasi sangat berpengaruh guna memusatkan pikiran dan perhatian peserta didik saat pembelajaran berlangsung. Motivasi belajar peserta didik perlu mendapat perhatian khusus karena motivasi merupakan salah satu penunjang proses belajar. Motivasi yang timbul dari dalam diri peserta didik merupakan faktor penting bagi peserta didik dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan atau usahanya. Dengan adanya motivasi, siswa akan belajar lebih keras, ulet, tekun dan memiliki dan memiliki konsentrasi penuh dalam proses belajar pembelajaran (Hamdu & Agustina, 2011).

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu hasil dan belajar. Pengertian hasil mengarah pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Belajar dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar. Perubahan perilaku itu merupakan perolehan yang menjadi hasil belajar. Hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja

(lia septini handriani, ahmad harjono dan aris doyan, 2015) Hasil belajar adalah kemampuan–kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Dalam sistem pendidikan nasional rumus tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah efektif, dan ranah psikomotoris.

Berdasarkan angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran fisika, tidak sedikit yang beranggapan bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dan menjadi hal yang menakutkan bagi peserta didik, apalagi ada yang berpendapat bahwa fisika lebih sulit dari pada matematika. Anggapan sebagian besar peserta didik bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari mengakibatkan kurang terbentuknya sikap positif terhadap mata pelajaran fisika sehingga menyebabkan hasil belajar peserta didik rendah (Diani, 2015).

Pentingnya media pembelajaran membawa dan membangkitkan rasa senang dan gembira bagi murid-murid dan memperbarui semangat mereka, membantu memantapkan pengetahuan pada benak para peserta didik serta menghidupkan pelajaran. Salah satu media yang tepat yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar khususnya pada mata pelajaran fisika adalah LKS. Namun pada saat ini, realitanya, realitas pendidikan di lapangan, banyak guru yang masih banyak digunakan setiap sekolah berupa LKS Konvensional atau yang monoton, yaitu LKS yang tinggal pakai, tinggal beli, instan, serta tanpa upaya merencanakan, menyiapkan, dan menyusun sendiri. Padahal guru tahu dan sadar bahwa LKS yang mereka gunakan sering kali tidak sesuai dengan kompetensi dasar dan indikatornya.

Pembelajaran dengan menggunakan LKS konvensional memiliki keterbatasan dalam meningkatkan kompetensi dan karakteristik peserta didik. Materi, pertanyaan-pertanyaan bimbingan dan tugas-tugas dalam LKS konvensional tidak sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tidak kontekstual LKS konvensional juga kurang meningkatkan kompetensi peserta didik yang seharusnya dapat ditingkatkan seoptimal mungkin. LKS konvensional peserta didik tidak menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan. Padahal telah diketahui LKS disusun untuk membantu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menafsirkan dan menjelaskan objek dan peristiwa yang dipelajari khususnya mata pelajaran IPA. Hal ini terjadi karena dampak dari kemiskinan pengembangan diri dari guru adalah guru tidak mampu menyelenggarakan pembelajaran yang efektif dan efisien. Keadaan ini salah satu tidak lepas dari kurang mengembangkan kreativitas guru untuk merencanakan, menyiapkan LKS yang inovatif, dan mampu mengeksplorasi ide-ide peserta didik. Oleh karena itu, orientasi pembelajaran yang masih di dominasi oleh guru (*teacher centered*) yang tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri. Tentu saja hal tersebut cenderung membuat peserta didik terbiasa menggunakan sebagian kecil saja dari potensi dan kemampuan berpikirnya dan menjadikan peserta didik malas untuk berpikir serta terbiasa malas berpikir mandiri.

Aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran masih kurang, yakni hanya sedikit peserta didik yang menunjukkan keaktifan berpendapat dan bertanya. Pertanyaan yang diajukan peserta didik juga belum menunjukkan pertanyaan-pertanyaan kritis berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Pada saat pendidik mengajukan pertanyaan, hanya

beberapa peserta didik saja yang mampu menjawab pertanyaan. Kemudian jawaban dari pertanyaan masih sebatas ingatan saja, belum terdapat peserta didik yang menunjukkan jawaban analisis dari pertanyaan pendidik.

Permasalahan yang selalu muncul pada saat pembelajaran berlangsung adalah sistem pembelajaran yang selama ini diterapkan belum mengoptimalkan hasil belajar peserta didik dimana pembelajaran masih bersifat satu arah, sehingga peserta didik hanya dapat menguasai materi hanya sebatas apa yang disampaikan oleh pendidik, dan peserta didik lebih cenderung menghafal dari pada memahami konsep.

Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mencoba menerapkan pendekatan saintifik. Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik berbantuan LKS dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik karena peserta didik dilatih untuk mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan melalui tahapan-tahapannya. Pembelajaran melalui pendekatan saintifik itu sendiri adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.

Peserta didik menjadi subjek utama pada pendekatan saintifik, peserta didik dapat aktif dalam belajar, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun konsep dalam pengetahuan secara mandiri, membiasakan peserta didik dalam merumuskan, menghadapi, dan

menyelesaikan permasalahan yang ditemukan. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari pendidik. (Daryanto, 2014) Tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik didasarkan pada keunggulan pendekatan tersebut.

Pembelajaran dengan metode saintifik memiliki karakteristik sebagai berikut: (Daryanto, 2014)

1. Berpusat pada peserta didik.
2. Melibatkan keterampilan proses sains dalam mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip.
3. Melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
4. Dapat mengembangkan katakter peserta didik.

Pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajaran yang memiliki komponen proses pembelajaran antara lain: (Ridwan Abdullah Sani, 2013)

1. Mengamati/observasi

Mengamati (observasi) adalah menggunakan panca indra untuk memperoleh informasi. Dalam tahap mengamati membantu peserta didik

menemukan/mendaftar/menginventarisasi apa saja yang ingin/perlu diketahui sehingga dapat melakukan/menciptakan sesuatu metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi.

## 2. Menanya

Pada tahapan ini membantu peserta didik merumuskan pertanyaan berdasarkan daftar hal-hal yang perlu/ingin diketahui agar dapat melakukan/menciptakan sesuatu. Memberikan ruang dan waktu pada peserta didik untuk terlatih mengkonstruksi rumusan masalah/pertanyaan yang terkait dengan suatu fenomena/informasi yang dijumpai. Dalam kegiatan mengamati, pendidik membuka kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat. Melalui kegiatan bertanya dikembangkan rasa ingin tahu peserta didik. Semakin terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan. Pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi yang lebih lanjut dan beragam dari sumber yang ditentukan pendidik sampai yang ditentukan peserta didik, dari sumber yang tunggal sampai sumber yang beragam

## 3. Mencoba/mengumpulkan informasi

Mengumpulkan Informasi. Kegiatan “mengumpulkan informasi” merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Untuk itu peserta didik dapat membaca buku yang lebih banyak, memperhatikan fenomena atau objek yang lebih teliti, atau bahkan melakukan eksperimen. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi. Tahapan ini akan membimbing peserta didik untuk senantiasa

berbicara/berargumentasi dengan berbasis data/informasi/fakta. Keterampilan mengumpulkan data (informasi) merupakan basis dalam peningkatan kreativitas, sikap sosial, dan sikap spiritual peserta didik

## 4. Menalar/asosiasi

Kegiatan “mengasosiasi/mengolah informasi/menalar” adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Membantu peserta didik mengolah atau menganalisis data/informasi dan menarik kesimpulan. Tahapan tersebut merupakan tahapan untuk membentuk kemampuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi/kritis peserta didik. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan

## 5. Komunikasi

Mengkomunikasikan. Penerapan pendekatan *scientific* pendidik diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengkomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh pendidik sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik tersebut.

Beberapa tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah:

1. Untuk meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
2. Untuk membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.

3. Terciptanya kondisi pembelajaran dimana peserta didik merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan.
4. Diperolehnya hasil belajar yang tinggi.
5. Untuk melatih peserta didik dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
6. Untuk mengembangkan karakter peserta didik. (Daryanto, 2014)

Dengan demikian diharapkan peserta didik dapat meningkatkan pemahaman mereka mengenai suatu materi tertentu sehingga hasil belajar peserta didik meningkat. Jadi pendekatan saintifik sangatlah cocok untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil pra penelitian yang penulis lakukan diperoleh data prestasi belajar fisika peserta didik dari kelas IX.1 sampai XI.5 yang berhasil diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Nilai Rata-Rata Fisika Peserta Didik Bidang Studi Fisika Kelas IX di SMA Perintis 1 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2015/2016

No.	Kelas	KKM	Nilai		Jumlah Peserta didik
			Nilai <75	Nilai >75	
1	IX1	75	17	11	28
2	IX2	75	24	6	30
3	XI.3	75	22	9	31
4	IX4	75	19	10	29
5	XI.5	75	24	5	29
Jumlah Seluruh Peserta didik			106	41	147

(Sumber: Guru Fisika Kelas X dan Daftar Nilai Ujian Semester Ganjil Fisika Kelas IX Tahun Pelajaran 2015/2016)

KKM (Kriteria ketuntasan minimal) untuk pelajaran fisika di SMA PERINTIS 1 Bandar Lampung adalah 75. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa masih banyak peserta didik yang memperoleh nilai yang belum melebihi nilai KKM.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi

menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari pendidik (Daryanto, 2014).

Beberapa tahapan pada pendekatan saintifik dapat melatih peserta didik sehingga terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik. Pada tahap mengamati/observasi, peserta didik dapat meningkatkan aspek keterampilan menemukan/mendaftar/menginventarisasi apa saja yang ingin diketahui sehingga menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Pada tahap menanya peserta didik dapat meningkatkan aspek keterampilan dalam merumuskan pertanyaan yang terkait dengan suatu fenomena/informasi yang dijumpai, semakin peserta didik terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan. Sehingga

pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi lebih lanjut.

Pada tahap mencoba/mengumpulkan informasi, peserta didik dapat meningkatkan aspek kreativitas, sikap sosial, dan sikap spiritual peserta didik, dalam tahap ini akan membimbing peserta didik untuk senantiasa berbicara dengan berbasis data/fakta. Pada tahap menalar/asosiasi, peserta didik dapat meningkatkan berpikir peserta didik pada aspek keterampilan memberikan penjelasan lanjut, keterampilan mengatur strategi dan taktik dan keterampilan menyimpulkan meliputi kegiatan analisis dan sintesis. Pada tahap komunikasi, peserta didik dapat meningkatkan kemampuan menarik kesimpulan dari penyelesaian suatu masalah dan menentukan alternatif-alternatif cara lain dalam menyelesaikan masalah. Hasil tersebut disampaikan didepan kelas sehingga peserta didik dapat berkomunikasi dengan baik.

Pada penelitian sebelumnya, pendekatan saintifik telah berhasil meningkatkan hasil belajar siswa (Machin, 2014). Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk mengangkat penelitian yang berjudul “Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil belajar Peserta Didik pada Pokok Bahasan Gaya Kelas XI SMA PERINTIS 1 Bandar Lampung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *quasi eksperiment design*, subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA PERINTIS 1 Bandar Lampung, populasi dalam penelitian ini terdiri dari lima kelas yaitu XI.1, XI.2, XI.3, XI.4, dan XI.5 dalam penelitian ini yang menjadi sampel pada penelitian ini yaitu kelas XI.3 sebagai kelas eksperimen dan XI.5 sebagai kelas kontrol dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *simple*

*random sampling*, variabel bebas pada penelitian ini adalah pendekatan saintifik dan variabel terikatnya adalah hasil belajar. Desain pada penelitian ini adalah *nonequivalent control grup design*.

Metode pengumpulan data berupa tes uraian, observasi dan dokumentasi. Uji coba instrument penelitian dengan menggunakan validasi isi dengan 2 validator. kemudian uji validitas dengan menggunakan *product moment*, tingkat kesukaran soal diukur dan mengambil soal yang berkatagori sedang, lalu uji daya beda dan reliabilitas dengan menggunakan rumus *Alpha*.

Analisis data dengan uji prasyarat yaitu dengan uji normalitas data pretest dan posttest pada kedua sampel, dengan menggunakan uji *Liliefors* lalu setelah uji normalitas data dilanjutkan dengan uji kesamaan dua varians (homogenitas) dilakukan pada kedua sampel dengan menggunakan uji fisher (F). setelah uji prasyarat maka dilakukan uji hipotesis (uji-t) untuk melihat perbandingan dari kedua kelas yang menggunakan pendekatan saintifik dengan kelas yang tidak menggunakan pendekatan saintifik. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan

### 1. Tahap persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan antara lain : Perumusan masalah penelitian yang didapat dari hasil pra-penelitian kemudian membuat instrumen penelitian berupa tes hasil belajar yang meliputi soal *pretes* dan *posttest* kemudian membuat perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan melakukan validasi instrument penelitian dan perangkat pembelajaran kemudian merevisi instrument penelitian dan perangkat pembelajaran berdasarkan hasil validasi dan Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai sampel penelitian.

## 2. Tahap pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian meliputi: Memberikan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat bagaimana hasil belajar awal peserta didik kemudian memberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kelas eksperimen mendapat pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan kelas kontrol menggunakan model konvensional dan memberikan *posttest* yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah diberi perlakuan.

## 3. Tahap akhir

Tahap akhir dari penelitian ini meliputi: Melakukan analisis dan pengolahan data hasil penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji statistik dan Menarik kesimpulan sebagai jawaban dari hipotesis. Kemudian menyusun laporan penelitian. Dan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen pada materi kalor, maka memberikan penilaian pada hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data nilai tes hasil belajar yang diperoleh kemudian diolah menggunakan menggunakan program excel Data nilai tersebut dilakukan uji normalitas data pada kedua kelas Jika kedua kelas berdistribusi normal, dan melakukan uji dua varians (homogenitas) pada kedua kelas dan jika kedua kelas homogen maka dilanjutkan dengan menggunakan uji t untuk melihat pengaruh penggunaan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI SMA PERINTIS 1 Bandar Lampung pada materi kalor. sehingga diperoleh nilai persentase pengaruh

penggunaan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar peserta didik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA PERINTIS 1. Sebelum soal tes hasil belajar peserta didik digunakan, terlebih dahulu divalidasi oleh ahli, kemudian diuji cobakan pada peserta didik. Populasi dari penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI sebanyak lima kelas, sampel yang digunakan dua kelas yaitu kelas XI.3 dan XI.5. Penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas yaitu pendekatan saintifik dan variabel terikat yaitu hasil belajar peserta didik. Penelitian ini peneliti mengambil 2 kelas sebagai sampel yaitu kelas XI.3(kelas eksperimen) dan XI.5 (kelas kontrol). Jumlah peserta didik yaitu 60 anak, kelas eksperimen berjumlah 25 peserta didik, kelas kontrol berjumlah 25 peserta didik.

Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Adapun hasil uji normalitas data hasil belajar peserta didik peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen yaitu:

Hasil uji normalitas data pengetahuan awal berpikir kritis terangkum dalam tabel diatas, tampak bahwa taraf signifikat 0,05 nilai  $L_{hitung}$  untuk kelas eksperimen 0,12357 kurang dari  $L_{tabel}$  yaitu 0,17556 sehingga hipotesis nol diterima jadi data pada kelas eksperimen normal, dan untuk kelas kontrol dengan taraf signifikat 0,05 nilai  $L_{hitung}$  0,0976 kurang dari  $L_{tabel}$  0,198123 sehingga hipotesis nol diterima. Dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas data *pretest* berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas data *posttest* berpikir kritis terangkum dalam tabel diatas, tampak bahwa taraf signifikat 0,05 nilai  $L_{hitung}$  untuk kelas eksperimen 0,09106 kurang dari  $L_{tabel}$  yaitu 0,1782 sehingga hipotesis nol diterima jadi data pada kelas eksperimen normal, dan untuk

kelas kontrol dengan taraf signifikat 0,05 nilai  $L_{hitung}$  0,07222 kurang dari  $L_{tabel}$  0,19011 sehingga hipotesis nol diterima. Dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas data *posttest* berdistribusi normal.

Uji prasyarat selanjutnya yaitu uji homogenitas, adapun hasil uji homogenitas yang dilakukan terhadap data hasil belajar peserta didik peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (*pretest*) yaitu uji homogenitas ini membandingkan varians terbesar dan varians terkecil. Hasil uji homogenitas dengan taraf 0,05 diperoleh  $F_{tabel}$  yaitu 1,64 dan  $F_{hitung}$  yaitu 1,32 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima artinya bahwa populasi tersebut memiliki varians yang sama. Hasil uji homogenitas yang dilakukan terhadap data hasil belajar peserta didik peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (*posttest*) yaitu Uji homogenitas ini membandingkan varians terbesar dan varians terkecil.

Hasil uji homogenitas dengan taraf 0,05 diperoleh  $F_{tabel}$  yaitu 1,64 dan  $F_{hitung}$  yaitu 0,39 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima artinya bahwa populasi tersebut memiliki varians yang sama. Uji prasyarat analisis untuk uji hipotesis telah terpenuhi, diaman data kedua kelas normal dan homogeny, maka dilakukan uji hipotesis dengan uji-t. adapun hasil analisis uji-t yaitu Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan Uji-t dua sampel tidak berkolerasi. Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan pengaruh beberapa perlakuan (penerapan strategi pembelajaran) terhadap hasil belajar peserta didik peserta didik. Berdasarkan hasil tes hasil

belajar peserta didik kelas eksperimen diperoleh  $\bar{X}_1$  sebesar 69,25 dengan varians  $S_1^2$  sebesar 71,2205. Hasil tes hasil belajar peserta didik kelas kontrol  $\bar{X}_2$  sebesar 50,32 dengan varians  $S_2^2$  sebesar 127.147

Untuk perhitungan selanjutnya menggunakan uji t maka diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $5.45415 > 1.68107$  sehingga dalam perhitungan  $H_0$  ditolak artinya  $H_1$  diterima yaitu : rata – rata hasil belajar peserta didik peserta didik dengan menggunakan pendekatan saintifik tidak sama dengan rata – rata kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan metode konvensional. Berdasarkan perhitungan yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang diberi perlakuan dengan pendekatan saintifik dan metode konvensional.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Hipotesis

Kelompok	Jumlah Sampel	$T_{hitung}$	$T_{tabel}$	Keputusan Uji
		0,05	0,05	
Eksperimen	25	5.45415	1.6810	$H_0$
Kontrol	25			Ditolak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan saintifik terhadap hasil belajar peserta didik peserta didik kelas IX SMA PERINTIS 1 bandar lampung.

Berdasarkan pengujian hipotesis pada hasil belajar peserta didik diperoleh  $t_{hitung}$  5.43315 sebesar dan  $t_{tabel}$  1.68107 Karena  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka hipotesis diterima. Dan dari hasil perhitungan diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik meningkat lebih tinggi dari pada nilai rata-rata hasil belajar peserta didik peserta didik yang mendapat pembelajaran dengan metode konvensional. Artinya pendekatan



saintifik memberikan pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Pendekatan saintifik mengajarkan kepada peserta didik untuk menganalisis apa yang mereka pelajari dengan tahapan-tahapan dalam Pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan dan memungkinkan peserta didik untuk mudah dalam memahami materi yang disampaikan karena peserta didik terlibat langsung dalam pembelajaran. Pendekatan saintifik ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan pemikirannya sendiri pada teman-temannya dan berdiskusi mengenai materi yang belum dimengerti mengenai materi fisika, sehingga peserta didik lebih termotivasi dan menimbulkan rasa ingin tahu yang kuat pada proses pembelajaran, dan juga peserta didik dituntut untuk bertanggung jawab masing-masing terhadap keberhasilan belajarnya, peserta didik memecahkan masalah dalam pembelajaran dan mempersentasikannya di depan kelas. Sehingga pendekatan saintifik ini dapat diasumsikan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Beberapa tahapan pada pendekatan saintifik dapat melatih peserta didik sehingga terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik. Pada tahap mengamati/observasi, peserta didik dapat meningkatkan aspek keterampilan menemukan/mendaftar/menginventarisasi apa saja yang ingin diketahui sehingga menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Pada tahap menanya peserta didik dapat meningkatkan aspek keterampilan dalam merumuskan pertanyaan yang terkait dengan suatu fenomena/informasi yang dijumpai, semakin peserta didik terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan. Sehingga pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi lebih lanjut. Pada tahap

mencoba/mengumpulkan informasi, peserta didik dapat meningkatkan aspek kreativitas, sikap sosial, dan sikap spiritual peserta didik, dalam tahap ini akan membimbing peserta didik untuk senantiasa berbicara dengan berbasis data/fakta.

Pada tahap menalar/asosiasi, peserta didik dapat meningkatkan berpikir peserta didik pada aspek keterampilan memberikan penjelasan lanjut, keterampilan mengatur strategi dan taktik dan keterampilan menyimpulkan meliputi kegiatan analisis dan sintesis. Pada tahap komunikasi, peserta didik dapat meningkatkan kemampuan menarik kesimpulan dari penyelesaian suatu masalah dan menentukan alternatif-alternatif cara lain dalam menyelesaikan masalah. Hasil tersebut disampaikan didepan kelas sehingga peserta didik dapat berkomunikasi dengan baik.

Berdasarkan rangkaian pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen menunjukkan proses untuk melatih hasil belajar peserta didik, dan juga kegiatan-kegiatan dalam pendekatan saintifik merupakan sarana yang tepat dalam mencapai indikator-indikator hasil belajar peserta didik, sehingga melalui pendekatan saintifik ini dapat mengembangkan hasil belajar peserta didik peserta didik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dengan melihat analisis data dan uji hipotesis maka diperoleh bahwa penerapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbantuan LKS memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik peserta didik pada pokok bahasan gaya.

## DAFTAR PUSTAKA

Daryanto, *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*,

- Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2014.
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: CV. Diponegoro, 2008
- Diani, R. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendidikan Karakter dengan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 243-255.
- Hamdu, G., & Agustina, L. (2011). Pengaruh Motivasi Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 81-86.
- Lia saptini handriani, ahmad harjono, dan aris doyan, "*pengaruh model pembelajaran inkuiri tertstruktur dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar dan hasil belajar fisika siswa*", jurnal program studi pendidikan fisika FKIP universitas mataram, mataram 2015.
- Marjan Johari, Arnyana Putu, Dan Setiawan Nyoman, "*Pengaruh Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Peserta didik Ma Mu'allimat Nw Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur NTT*", Jurnal Program Studi Pendidikan Ipa, Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja Indonesia, 2014.
- Machin, A. (2014). Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 38-35.
- Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum*, Jakarta: Bumi Aksara 2013
- Sirait Makmur, Dan Adilah Noer Putrid "*Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match Terhadap Hasil Belajar Peserta didik*", Jurnal Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Unimed, Medan, 2013.
- Sukoharjo, *Fokus, Pedoman Guru Menuju Pembelajaran Tuntas*, Jakarta: CV Sindunata, 2012.
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang System Pendidikan Nasional, Pasal 3. (On-line) Tersedia di <http://www.unpad.ac.id>uu20-2003-sisdiknas>

## APLIKASI KONFIGURASI WENNER DALAM MENGANALISIS JENIS MATERIAL BAWAH PERMUKAAN

Hakim<sup>1</sup>, Rahma Hi. Manrulu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo; e-mail: rahma\_manrulu@yahoo.com

Diterima: 19 Desember 2015. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *We analyzed the subsurface with Wenner configuration application. This study aims to determine the structure of the subsurface with Wenner configuration application. Wenner configuration is one of the geo-electric method, where this method is used to determine the nature of the flow of electricity in the earth in a way to detect it in the earth's surface. This detection covers potential measurements, currents and electromagnetic fields that occur either by injection or flow naturally. The working principle of geo-electric method is done by injecting an electric current into the ground through a pair of electrodes and measuring the potential difference with the other pair of electrodes. When an electric current is injected into a medium and measured the potential difference (voltage), then the value of the resistance of the medium can be estimated. Method of this research is to create a path for three (3) parallel to the trajectory made to local conditions study, the path length of 100 m and the electrode spacing of 5-7 m. The interpretation of the data obtained their ground water, rock conglomerate, limestone and granite at a depth of 17.4 m.*

**Abstrak:** Telah dilakukan analisis bawah permukaan dengan aplikasi konfigurasi Wenner. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur lapisan bawah permukaan dengan aplikasi konfigurasi Wenner. Konfigurasi Wenner merupakan salah satu metode geolistrik, dimana metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Pendeteksian ini meliputi pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik itu oleh injeksi arus maupun secara alamiah. Prinsip kerja metode geolistrik dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke permukaan tanah melalui sepasang elektroda dan mengukur beda potensial dengan sepasang elektroda yang lain. Bila arus listrik diinjeksikan ke dalam suatu medium dan diukur beda potensialnya (tegangan), maka nilai hambatan dari medium tersebut dapat diperkirakan. Metode kerja penelitian ini adalah membuat lintasan sebanyak 3 (tiga) lintasan yang dibuat sejajar dengan memperhatikan kondisi daerah penelitian, dengan panjang lintasan 100 m dan jarak elektroda 5-7 m. Hasil interpretasi data diperoleh adanya air tanah, batuan konglomerat, batu gamping dan batu granit pada kedalaman 17,4 m.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** konfigurasi Wenner, bawah permukaan, geolistrik

### PENDAHULUAN

Lapisan tanah suatu daerah tergantung dari kondisi geologi dan iklim. Hal tersebut mengakibatkan kondisi struktur lapisan tanah di berbagai daerah beragam. Untuk mengetahui jenis lapisan batuan yang dilalui oleh air tanah, maka dilakukan dengan mencari nilai resistivitas suatu batuan di bawah permukaan tanah.

Geofisika adalah bagian dari ilmu bumi yang mempelajari bumi menggunakan kaidah atau prinsip-prinsip fisika. Geofisika memiliki beberapa cabang yang mempelajari bumi dengan menggunakan prinsip-prinsip fisika yang berbeda-beda, contohnya yaitu metode seismik, metode magnetik, metode gravitasi, metode geolistrik dan metode elektromagnetik.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari tentang sifat aliran listrik di dalam bumi berdasarkan hukum-hukum kelistrikan. Metode geolistrik ini juga merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Pendeteksian ini meliputi pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik itu oleh injeksi arus maupun secara alamiah. Prinsip kerja metode geolistrik dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke permukaan tanah melalui sepasang elektroda dan mengukur beda potensial dengan sepasang elektroda yang lain. Bila arus listrik diinjeksikan ke dalam suatu medium dan diukur beda potensialnya (tegangan), maka nilai hambatan dari medium tersebut dapat diperkirakan. Metode geolistrik ini merupakan metode yang banyak sekali digunakan dan hasilnya cukup baik untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah dibawah permukaan. Pendugaan geolistrik ini didasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila di aliri arus listrik. Salah satu metode geolistrik yang sering digunakan dalam pengukuran aliran listrik dan untuk mempelajari keadaan geologi bawah permukaan adalah metode tahanan jenis atau resistivitas (Hendrayana & Arif, 1990).

Metode resistivitas dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik dengan frekuensi rendah ke permukaan bumi yang kemudian diukur beda potensial diantara dua buah elektrode potensial. Pada keadaan tertentu, pengukuran bawah permukaan dengan arus yang tetap akan diperoleh suatu variasi beda tegangan yang berakibat akan terdapat variasi resistansi yang akan membawa suatu informasi tentang struktur dan material yang dilewatinya. Prinsip ini sama halnya dengan

menganggap bahwa material bumi memiliki sifat resistif atau seperti perilaku resistor, dimana material-materialnya memiliki derajat yang berbeda dalam menghantarkan arus listrik.

Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi yang sering digunakan dalam eksplorasi geolistrik dengan susunan jarak spasi sama panjang ( $r_1=r_4=a$  dan  $r_2=r_3=2a$ ). Jarak antara elektroda arus adalah tiga kali jarak elektroda potensial, jarak potensial dengan titik soundingnya adalah  $2/a$ , maka jarak masing elektroda arus dengan titik soundingnya adalah  $2/3a$ . Target kedalaman yang mampu dicapai pada metode ini adalah  $2/a$ . Dalam akuisisi data lapangan susunan elektroda arus dan potensial diletakkan simetri dengan titik sounding. Pada konfigurasi Wenner jarak antara elektroda arus dan elektroda potensial adalah sama (Telford, *et al.*, 1990). Metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger telah digunakan pada survey pipa bawah permukaan (Kanata & Zubaidah, 2008). Metode geolistrik dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger selanjutnya pernah digunakan pada survey gerakan tanah di Bajawa NTT (Priambodo, Purnomo, Rukmana, & Juanda, 2011)

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana struktur lapisan bawah permukaan dengan aplikasi konfigurasi Wenner?

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui struktur lapisan bawah permukaan dengan aplikasi konfigurasi Wenner.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Lapisan Bawah Permukaan

Struktur tanah adalah penyusun antar partikel tanah primer (bahan mineral) dan bahan organik serta oksida, membentuk agregat sekunder. Gatra

agregat tanah meliputi bahan padatan dan pori tanah (Rachman Sutanto, 2005).

Bahan yang menyusun kerak bumi secara garis besar menjadi dua kategori: *tanah* (soil) dan *batuan* (rock). Tanah adalah kumpulan (agregat) butiran mineral alami yang bisa dipisahkan oleh suatu cara mekanik bila agregat diaduk dalam air. Sedangkan batuan merupakan agregat mineral yang satu sama lainnya diikat oleh gaya-gaya kohesi yang permanen dan kuat. Berdasarkan asal mula penyusunnya, tanah dapat dibedakan ke dalam dua kelompok besar, yaitu sebagai hasil pelapukan (*weathering*) secara fisis dan kimia, dan yang berasal dari bahan organik.

Berdasarkan asal mula penyusunnya, tanah dapat dibedakan kedalam dua kelompok besar, yaitu sebagai hasil pelapukan (*weathering*) secara fisis dan kimia dan yang berasal dari bahan organik. Jika hasil pelapukan masih berada di tempat asalnya, ia disebut *tanah residual*, apabila telah berpindah tempat, disebut *tanah angkutan* (*transported soil*) (Telford *et al*, 1990).

Berbagai macam batuan terdapat pada kerak bumi. Ada berwarna kemerah-merahan, kuning, hitam dan sebagainya. Ada bergerigi, bersudut dan lancip, permukaan halus, datar. Dalam penggolongan batuan berdasarkan warna tentu tidak sesuai dengan sasarannya.

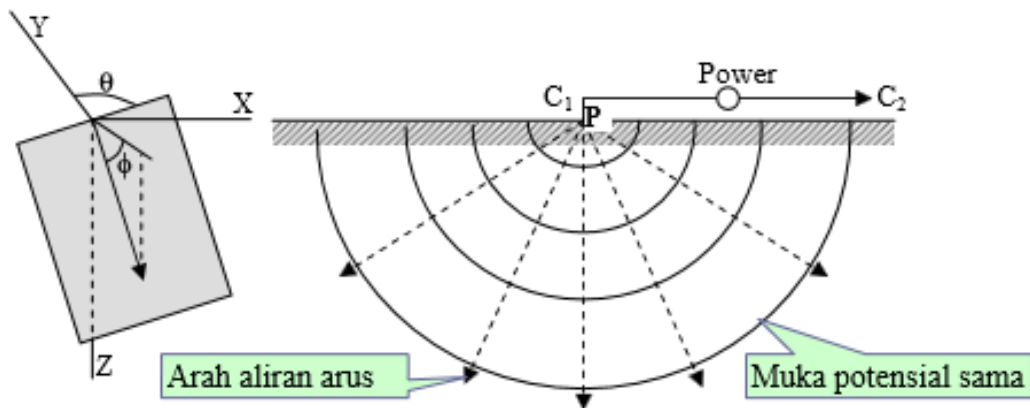
Agar mendapatkan sasaran yang tepat maka para ahli telah berusaha menggolongkan batuan tersebut yaitu berdasarkan asal batu diperoleh (sumber batu), bentuk batuan, kandungan yang ada pada batu, proses pembentukan batu dan skala kekerasan batu.

- a. Batuan yang berasal dari bukit disebut batu bukit
- b. Batuan yang berasal dari kali disebut batu kali
- c. Batuan yang berasal dari gunung berapi disebut batu gunung berapi
- d. Batuan yang berasal dari pasir disebut batu pasir/krikil.

**2. Resistivitas**

Metode Geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode Geofika yang menggunakan sifat listrik dengan menginjeksikan arus kedalam bumi melalui dua buah elektroda arus, kemudian mengukur beda potensial yang terjadi diukur melalui dua buah elektroda potensial.

Metoda Geolistrik bumi diasumsikan sebagai medium homogen dan isotropis, arus yang dialirkan ke dalam bumi akan mengalir ke segala arah membentuk bidang equipotensial setengah bola. Penjalaran arus listrik ke dalam bumi dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Titik Sumber Arus pada Permukaan dari Medium Homogen (Loke, 2004)

Bumi yang diasumsikan sebagai medium homogen isotropis pada kenyataannya merupakan medium non homogen yang terdiri dari banyak lapisan dengan tahanan jenis yang berbeda-beda, sehingga nilai nilai tahanan jenis yang terukur bukanlah nilai tahanan jenis sebenarnya melainkan nilai tahanan jenis semu. Nilai tahanan jenis semu dirumuskan sebagai berikut:

$$\rho a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

Dimana:

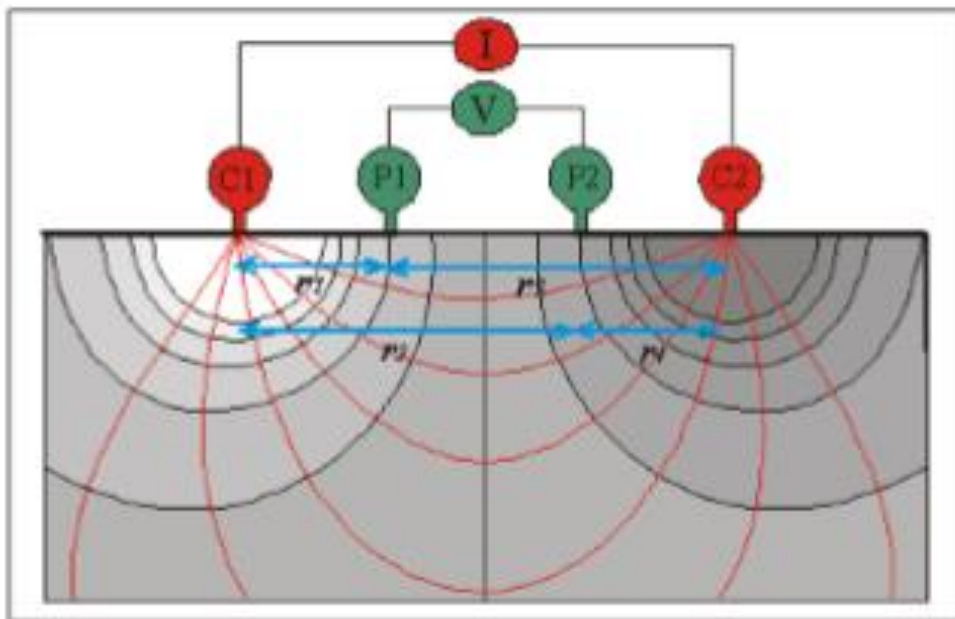
$$K = 2\pi \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right)^{-1} \quad (2)$$

Dimana  $\rho a$  merupakan nilai tahanan jenis semu,  $K$  merupakan nilai

faktor geometri,  $\Delta V$  merupakan nilai beda potensial dan  $I$  merupakan nilai arus. Nilai  $K$  bergantung kepada jenis konfigurasi yang digunakan.

### 3. Konfigurasi Wenner

Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi dalam eksplorasi Geofisika dengan susunan elektroda terletak dalam satu garis yang simetris terhadap titik tengah. Konfigurasi elektroda Wenner memiliki resolusi vertikal yang bagus, sensitivitas terhadap perubahan lateral yang tinggi tapi lemah terhadap penetrasi arus terhadap kedalam. Susunan elektroda konfigurasi Wenner dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Susunan Elektroda Konfigurasi Wenner (Loke & Barker, 1996)

Jarak masing-masing elektroda pada Gambar 2 menjadi:

$$r_1 = r_4 = a \text{ dan } r_2 = r_3 = 2a \quad (3)$$

Harga masing-masing jarak elektroda disubstitusi ke Persamaan (2), maka

diperoleh harga  $K$  konfigurasi Wenner, sebagai berikut:

$$K = 2a\pi \quad (4)$$

Harga  $K$  untuk konfigurasi Wenner disubstitusi ke Persamaan (1), sehingga

harga tahanan jenis semu (apparent resistivity,  $\rho_a$ )

$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{I} \quad (5)$$

Dimana  $\rho_a$  adalah tahanan jenis semu,  $I$  adalah kuat arus,  $a$  adalah jarak elektroda, dan  $\Delta V$  adalah beda potensial. Nilai tahanan jenis yang diperoleh dari pengukuran diestimasi dengan menggunakan metode inversi sehingga didapatkan nilai tahanan jenis sesungguhnya dan kedalamnya. Metode inversi 2D terdiri dari beberapa jenis, salah satunya yaitu metode inversi Robust 2D. Metode inversi Robust 2D 99 meningkatkan tingkat keakuratan dalam pengolahan serta interpretasi data lapangan. Persamaan metode Robust 2D dinyatakan oleh Persamaan (6).

$$y = \Phi x, + \Delta_{in}(x, u) \quad (6)$$

Dimana  $u = \Phi^{-1}(x, \zeta)$  adalah pengontrol inversi dan  $x$  merupakan vektor state, yaitu vektor keadaan yang menggambarkan model data dalam  $n$  pengukuran dan  $y$  merupakan keluaran yang memiliki dua parameter yaitu kedalaman dan tahanan jenis.  $\sigma$  menyatakan input pengontrol pseudo dari sistem inversi. Pengontrol sistem inversi  $u$  dinyatakan dengan Persamaan (7).

$$u = B^{-1}(x) y_c - A_1(x) \quad (7)$$

dimana  $A(x)$  dan  $B(x)$  adalah fungsi nonlinier dari  $x$ . Kesalahan inversi dari  $\Delta_{inv}$  dapat dinyatakan dengan Persamaan (8).

$$\Delta(x, u) = \Phi x, u - \Phi(x, u) \quad (8)$$

Inversi Robust 2D dapat membatasi dan meminimalkan perubahan mutlak pada nilai tahanan jenis dan dapat meminimalkan efek outlier dalam data pada model inverse. Inversi ini menghasilkan model antar muka yang tajam di antara daerah yang berbeda

dengan nilai tahanan jenis yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu analisis jenis material bawah permukaan melalui aplikasi konfigurasi Wenner.

Objek pada penelitian ini adalah lapisan bawah permukaan untuk mengetahui nilai resistivitasnya dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Wenner. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2015.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Resistivimeter, meteran 250 meter, palu geologi, dua pasang elektroda (elektroda potensial dan elektroda arus), kabel 4 rol, aki kering, GPS (*Global Positioning System*), laptop, kamera, dan alat tulis menulis.

## Metode Kerja

### 1. Tahap Persiapan

Penelitian ini terdiri dari atas tiga buah lintasan. Lintasan 1, 2 dan 3 berada pada posisi yang sejajar. Adapun panjang masing-masing lintasan 100 meter dan jarak elektroda sebesar 5 meter. Pengambilan data dilaksanakan dengan alat resistivimeter Naniura NRD22S. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu:

### 2. Tahap Pengambilan Data

Adapun prosedur dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan lintasan pengukuran dan arah lintasan dengan menggunakan kompas geologi.
- b. Memasang elektroda dengan lebar spasi jarak elektroda 5 meter.
- c. Menyusun rangkaian resistivimeter berdasarkan konfigurasi Wenner.
- d. Mengaktifkan resistivity meter kemudian menginjeksikan arus listrik

kedalam tanah melalui elektroda yang sudah terpasang.

- e. Melakukan pengukuran pada lintasan dan mencatat arus listrik ( $I$ ) dan beda potensial ( $\Delta V$ ) antara 2 titik elektroda.
- f. Menghitung tahanan jenis ( $\rho_a$ ) hasil pengukuran.

### 3. Tahap Pengolahan Data

- a. Data tersebut diolah berdasarkan persamaan tahanan jenis semu, sehingga diperoleh nilai tahanan jenis semu ( $\rho_a$ ) dengan memasukkan nilai  $\Delta V$ ,  $I$ ,  $a$  dan  $K$  ke dalam program *Microsoft Excel*.
- b. Kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan *Software Res2dinv*.

### 4. Tahap Interpretasi Data

Berdasarkan citra warna dan perbedaan resistivitasnya, dapat

diinterpretasikan berdasarkan nilai resistivitas sebenarnya

### Teknik Analisis Data

Menghitung faktor geometri konfigurasi Wenner (Telford, 1988) dengan persamaan:  $K_w = 2\pi a$

Kemudian Menghitung nilai resistivitas semu konfigurasi Wenner dengan persamaan sebagai berikut:

$$\rho_w = K_w \frac{\Delta V}{I} \quad (9)$$

Setelah data tersebut didapatkan, selanjutnya diolah dengan menggunakan *Software Res2dinv*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Pengamatan

Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil pengukuran konfigurasi Wenner

No	N	A	V	I	R	K	Rho
1	1	7	1409	21	67.09524	43.96	2949.507
2	1	7	1698	24	70.75	43.96	3110.17
3	1	7	1062	15	70.8	43.96	3112.368
4	1	7	2745	47	58.40426	43.96	2567.451
5	1	7	1271	23	55.26087	43.96	2429.268
6	1	7	1075	19	56.57895	43.96	2487.211
7	1	7	2656	29	91.58621	43.96	4026.13
8	1	7	1565	29	53.96552	43.96	2372.324
9	1	7	2600	61	42.62295	43.96	1873.705
10	1	7	1225	20	61.25	43.96	2692.55
11	1	7	1146	42	27.28571	43.96	1199.48
12	1	7	2486	47	52.89362	43.96	2325.203
13	2	14	1421	20	71.05	87.92	6246.716
14	2	14	1598	22	72.63636	87.92	6386.189
15	2	14	1272	24	53	87.92	4659.76
16	2	14	1701	32	53.15625	87.92	4673.498
17	2	14	1852	36	51.44444	87.92	4522.996
18	2	14	1190	22	54.09091	87.92	4755.673
19	2	14	1113	24	46.375	87.92	4077.29
20	2	14	1405	12	117.0833	87.92	10293.97
21	2	14	1974	27	73.11111	87.92	6427.929
22	3	21	1026	17	60.35294	131.88	7959.346

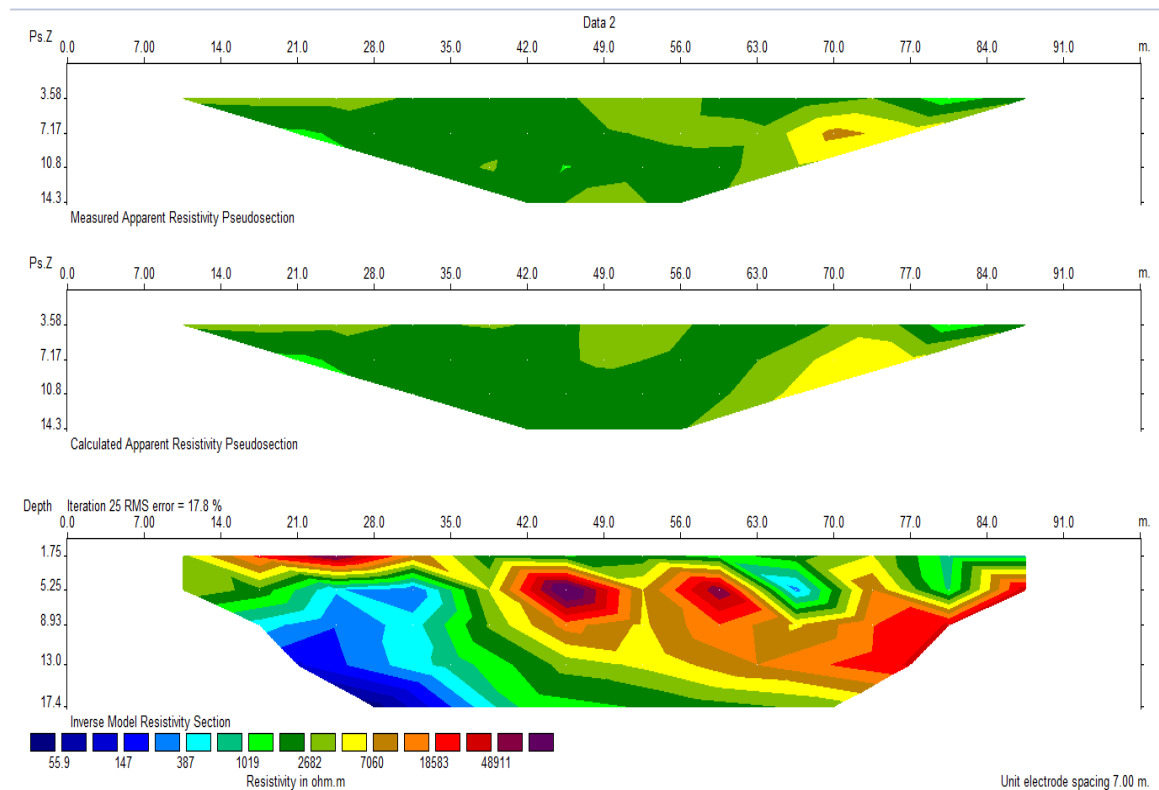


23	3	21	2413	33	73.12121	131.88	9643.225
24	3	21	1307	37	35.32432	131.88	4658.572
25	3	21	2656	68	39.05882	131.88	5151.078
26	3	21	495	13	38.07692	131.88	5021.585
27	3	21	610	10	61	131.88	8044.68
28	4	28	442	10	44.2	175.84	7772.128
29	4	28	1021	13	78.53846	175.84	13810.2

**2. Pembahasan**

Berdasarkan data yang diperoleh di atas maka dapat diolah menggunakan *Software Res2 Dinv*, didapatkan distribusi harga hambatan jenis bawah permukaan berupa citra dalam bentuk penampang vertikal dengan tampilan 2D. Pengolahan data dengan *Software Res2Dinv* menggunakan program inversi dilakukan dengan 2 tahap yaitu pada tahap pertama hasil pemodelan 2D menampilkan penampang tanpa adanya efek topografi dimana tampilan 2D yang dihasilkan dari *Software Res2 Dinv* terdiri dari 3 kontur isoresistivitas pada penampang kedalam

semu (*pseudodepth section*). Penampang pertama menunjukkan kontur resistivitas semu pengukuran (*measured apparent resistivity*) yaitu data resistivitas semu yang diperoleh dari pengukuran di lapangan. Penampang yang kedua menunjukkan kontur resistivitas semu dari hasil perhitungan (*calculated apparent resistivity*). Penampang yang ketiga adalah kontur resistivitas sebenarnya yang diperoleh setelah melalui proses pemodelani inversi (*inverse model resistivity section*).



**Gambar 3.** Hasil aplikasi *Software Res2Dinv*

Dalam menganalisa struktur lapisan di bawah permukaan pada daerah penelitian diperlukan data nilai hambatan jenis dari pengukuran di lapangan dan data pendamping yaitu berupa nilai hambatan jenis dari beberapa tipe batuan yang telah diketahui sehingga itu merupakan acuan dalam menginterpretasikan data hasil pengukuran untuk memperkirakan nilai resistivitasnya.

Pengukuran pada lintasan ini yaitu sepanjang 98 meter dengan titik awal (titik 0 meter) berada pada arah  $60^\circ$  dari Utaradengan variasi jarak antar elektroda berturut-turut 7 meter, 14 meter, 21 meter, dan 28 meter. Hasil model penampang 2D pada lintasan ini dikorelasikan dengan pengukuran manual dimensi.

Berdasarkan korelasi hasil pengukuran manual dimensi bawah permukaan dan pengukuran geolistrik serta dengan melibatkan data-data pendamping lainnya maka dapat dijelaskan bahwa:

- a. Nilai hambatan jenis yang berkisar antara 55,9-147  $\Omega$ meter diidentifikasi merupakan air permukaan.
- b. Nilai resistivitas yang berkisar antara 147-387  $\Omega$ meter diidentifikasi merupakan konglomerat.
- c. Nilai resistivitas yang berkisar antara 387-1019  $\Omega$ meter diidentifikasi merupakan serpih.
- d. Nilai resistivitas yang berkisar antara 1019-2682  $\Omega$ meter diidentifikasi merupakan batu gamping.
- e. Nilai resistivitas yang berkisar antara 2682-7060  $\Omega$ meter diidentifikasi merupakan batu granit.

Berdasarkan penampang hasil korelasi, daerah penelitian pada kedalaman 5,25 m sampai 17,4 m dengan bentangan elektroda 3 sampai 5 atau panjangnya 14 m diidentifikasi merupakan material yang mengandung air tanah hal ini dibuktikan bahwa dikisaran

lokasi tersebut terdapat sungai disamping elektroda pertama.

Elektroda 10 di kedalaman 1,75 m, elektroda 12 sampai 13 di kedalaman 1,75 m sampai 5,25 m dan elektroda 6 sampai 9 di kedalaman 8,93 m sampai 17,4 m memiliki nilai resistiviti berkisaran 147  $\Omega$ meter sampai 387  $\Omega$ meter merupakan batuan konglomerat karena terbukti bahwa di sekitar lokasi pengukuran merupakan dasar gunung.

Elektroda 6 sampai 9 di kedalaman 1,75 m di bawah permukaan tanah mengandung batuan gamping karena terletak di samping dasar gunung, sedangkan di elektroda 3 sampai 5 pada kedalaman 1,75 m dari permukaan tanah merupakan batuan yang keras.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik dengan konfigurasi Wenner di daerah penelitian maka dapat disimpulkan bahwa Konfigurasi Wenner dapat digunakan untuk menganalisis jenis material cair dan keras terbukti dengan terdapat beraneka ragam jenis mineral dengan nilai resistivitas yang berkisar antara 55,5-48911  $\Omega$ meter dan jenis-jenis materialnya air tanah, batuan gamping, konglomerat dan granit serta terdapat batuan keras di sekitarnya.

### Saran

Untuk memperoleh hasil yang lebih baik maka disarankan:

1. Perlu dilakukan penelitian dengan metode geofisika lainnya sehingga dapat dilakukan perbandingan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan penelitian yang berkelanjutan yakni dengan penambahan titik ukur dan memperkecil spasi elektroda. Hal ini dimaksudkan agar profil bawah permukaan dapat terdeteksi secara keseluruhan sehingga dapat tergambar struktur bawah tanah yang lebih jelas.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Hendrajaya, L. 1990. *Pengukuran Resistivitas Bumi pada Satu Titik di Medium Tak Hingga*. Bandung: Laboratorium Fisika Bumi ITB.
- Irjan. 2012. *Pemetaan Potensi Air Tanah (Aquifer) Berdasarkan Interpretasi Data Resistivitas Wenner Sounding*. Jurnal Neutrino, 4(2): 201-212.
- Kanata, B., & Zubaidah, T. (2008). Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenerschlumberger untuk Survey Pipa Bawah Pemukaan. *Teknologi Elektro*, 84-91.
- Karunia, D. N., Darsono & Darmanto. 2012. *Identifikasi Pola Aliran Sungai Bawah Tanah di Mudal, Pracimantoro dengan Metode Geolistrik*. Indonesian Journal of Applied Physics, 2(2):91-101.
- Kearey, P., Michael Brooks, Ian Hill, 2002. *An Introduction to Geophysical Exploration: Third Edition*, Blackwell Science Ltd., United Kingdom.
- Loke, M.H., 1999. *RES2DINV ver. 3.3 for Windows 3.1, 95 and NT; Rapid 2D Resistivity & IP Inversion Using The Least-squares Method (Wenner, dipole-dipole, inline pole-pole, pole-dipole, equatorial dipole-dipole, Schlumberger) On land, Underwater and Cross-Borehole Surveys*, Penang, Malaysia.
- Loke, M.H., 2000. *Elektrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies; A Pratical Guide to 2-D and 3-D Surveys*, Penang, Malaysia.
- Lowrie, W., 2007. *Fundamentals of Geophysics: Second Edition*, Cambridge University Press, USA.
- Priambodo, I. C., Purnomo, H., Rukmana, N., & Juanda. (2011). Aplikasi Metoda Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger pada Survey Gerakan Tanah di Bajawa, NTT. *Bulletin Vulkanologi dan Bencana Geologi*, 1-10.
- Reynolds, J.M., 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England.
- Syamsulrizal, Cari & Darsono. 2013. *Aplikasi Metoda Resistivitas Untuk Identifikasi Litologi Batuan Sebagai Studi Awal Kegiatan Pembangunan Pondasi Gedung*. Indonesian Journal of Applied Physics, 3(1):99-106.
- Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., 1990. *Applied Geophysics: Second Editon*, Cambridge University Press, USA.

## MENINGKATKAN HASIL BELAJAR LISTRIK DINAMIK MENGUNAKAN STRATEGI PEMBELAJARAN TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION MELALUI SIMULASI CROCODILE PHYSICS

Ahmad Gumrowi

MAN 1 Bandar Lampung, Indonesia; e-mail: gumrowi@gmail.com

Diterima: 11 Februari 2016. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This study aims to improve the learning outcomes on dynamic electric of MAN 1 Bandar Lampung's students using Cooperative Learning Model, Team Assisted Individualization (TAI) type, through crocodile physics simulation. The object of this study is the result of students' learning on the subject of electric dynamic using cooperative learning model type TAI (team assisted individualization) through physics crocodile simulation. This study was conducted in three cycles. The results of analysis show that cooperative learning strategies type Team Assisted Individualization through crocodile physics simulations can improve learning outcomes on dynamic electricity. The average of students' learning outcomes increased as follows: the first cycle is 61.23, and 68.13 in the second cycle, an increase of 11.27%, and the third cycle result is 72.63, or an increase of 6.6%.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar listrik dinamik siswa MAN 1 Bandar Lampung dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization (TAI) melalui simulasi *Crocodile physics*. Objek penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada pokok bahasan listrik dinamik dengan model pembelajaran kooperatif Tipe TAI (team assisted individualization) melalui simulasi *Crocodile physics*. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga siklus, dari hasil analisis diperoleh bahwa strategi pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization melalui simulasi *crocodile physics* dapat meningkatkan hasil belajar listrik dinamik. Rata-rata hasil belajar siswa meningkat pada siklus I dari 61,23 menjadi 68,13 pada siklus II atau meningkat 11,27%, pada siklus III 72,63 atau meningkat 6,6%

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata Kunci:** *kooperatif tipe TAI, listrik dinamik, simulasi crocodile physics.*

### PENDAHULUAN

Pada akhir-akhir ini kualitas pendidikan di Indonesia banyak mengalami sorotan, baik dari kalangan pemerintah, swasta ataupun kalangan insan pendidikan sendiri (Yuniar, 2013). Hal ini disebabkan dengan rendahnya perolehan nilai ujian siswa yang merupakan indikator pencapaian hasil belajar (Sulistyo, 2007). Salah satu mata pelajaran yang termasuk kategori rendah adalah fisika, tinggi rendahnya hasil belajar fisika siswa disebabkan oleh beberapa faktor.

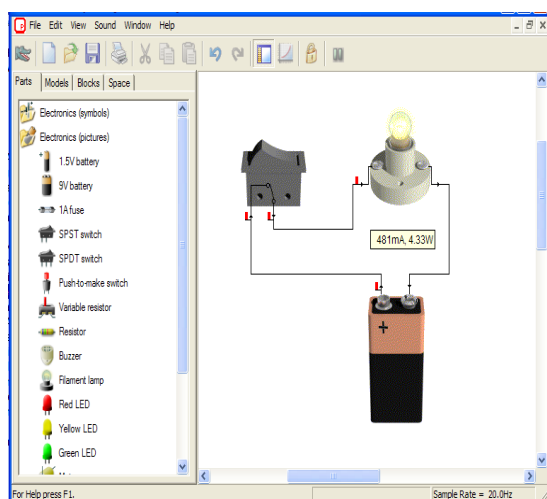
Banyak komponen yang mempengaruhi hasil belajar seorang siswa

yaitu: (1) guru, (2) kurikulum, (3) siswa, (4) media, (5) metode mengajar, dan (6) lingkungan (Kholid, 2013). Berdasarkan hasil prapenelitian beberapa penyebab rendahnya hasil belajar yaitu pemilihan metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru pada proses pembelajaran sangat kurang tepat dan pengelolaan kegiatan pembelajaran yang masih belum dapat membangkitkan motivasi belajar siswa secara optimal.

Pembelajaran tipe *Team Assisted Individualization* merupakan pembelajaran yang menggabungkan belajar kooperatif dengan individu (Hermawan, Paloloang, & Sukayasa, 2014; Tinungki,

2015). Dalam menyelesaikan tugas kelompok, masing-masing anggota kelompok bertanggung jawab terhadap keberhasilan kelompoknya karena keberhasilan kelompok ditentukan oleh masing-masing anggota kelompok, dalam hal ini setiap anggota kelompok harus bekerja sama dan saling membantu untuk saling memahami materi pelajaran. Pelajaran belum dapat dilanjutkan jika salah satu anggota belum menguasai pelajaran (Slavin, 1995; Tilaar, 2014; Vitria & Utami, 2014).

Simulasi crocodile physics adalah media pembelajaran simulasi berbasis TIK, merupakan software pembelajaran virtual lab yang digunakan sesuai kebutuhan (Lindgren & Schwartz, 2009; Muhammad & Pintauli, 2014a) dapat didownload di [www.crocodile-clips.com](http://www.crocodile-clips.com).



**Gambar 1.** Tampilan Crocodile Physics  
Sumber: (Team, n.d.)

Pada penelitian tindakan kelas ini peneliti mencoba mengkolaborasikan antara strategi pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization (TAI) dan media simulasi crocodile physics. Dengan menggunakan model pembelajaran TAI dan media simulasi crocodile physics siswa diharapkan akan tertarik dan termotivasi sehingga siswa aktif mengikuti kegiatan belajar mengajar,

dengan demikian hasil belajar fisika siswa akan meningkat.

Penelitian ini sejalan dengan apa yang telah dilakukan oleh (Muhammad & Pintauli, 2014b) menunjukkan bahwa media *Crocodile Physics* memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan media gambar di papan tulis pada pembelajaran *virtual* di sekolah.

Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh (Budi, Edhi, & Sukisno, 2014) tentang Implementasi Model Pembelajaran *Physics-Edutainment* Dengan Bantuan Media *Crocodile Physics* Pada Mata Pelajaran Fisika menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Physics-Edutainment* dengan media simulasi *Crocodile Physics* memberikan hasil belajar yang lebih baik daripada pembelajaran *Physics-Edutainment* yang dipadukan dengan ceramah. Pengembangan pengajaran *Physics-Edutainment* ini diharapkan dapat membuat proses pengajaran fisika lebih baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar listrik dinamik siswa MAN 1 Bandar Lampung dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization (TAI) melalui simulasi *Crocodile Physics*. Pembaharuan dari penelitian sebelumnya *Crocodile Physics* digunakan dengan model TAI. Manfaat dari penelitian ini sebagai informasi bagi guru mengenai alternatif metode belajar yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas dan dapat membimbing siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Bandar Lampung yang berlokasi di Jl. Letkol. H. Endro Suratmin, Kel. Korpri Jaya Kec. Sukarame Bandar Lampung. Penelitian tindakan ini dilaksanakan 3 siklus, berlangsung selama satu bulan. Rincian Prosedur Penelitian pada tiap-tiap

siklus terdiri dari empat tahapan, yaitu: 1) Perencanaan (*planning*); 2) Pelaksanaan tindakan (*acting*); 3) Pengamatan (*observing*); 4) Refleksi berdasarkan hasil pengamatan (*reflecting*). Keempat tahap merupakan sebuah siklus, yaitu satu putaran kegiatan beruntun yang kembali ke langkah semula. (Kemmis dan Taggart dalam (Kunandar, 2008).

Pada tahap persiapan peneliti menyesuaikan dengan jadwal mengajar peneliti, menyusun instrumen pembelajaran seperti RPP, bahan ajar, *download software crocodile physics*, memilih metode pembelajaran yang digunakan yakni Pembelajaran kooperatif tipe TAI (*team assisted individualization*) dan mendata siswa yang memiliki laptop.

Siklus pertama dilaksanakan dua kali pertemuan, begitu juga siklus kedua dan ketiga. Setelah tindakan perbaikan pembelajaran dilaksanakan pada masing-masing siklus selanjutnya dilakukan kegiatan observasi dan hasilnya dianalisis dan dilakukan refleksi guna mengetahui tingkat keberhasilan atau kegagalannya.

Kegiatan awal peneliti membagi kelompok belajar berdasarkan nilai pretest. Kemudian berdasarkan nilai pretest siswa dibagi menjadi 6 kelompok heterogen terdiri dari 5 siswa. Sebelum guru memulai menyampaikan materi pelajaran tentang terlebih dahulu menjelaskan tujuan pembelajaran dan membahas materi prasyarat. Peneliti menjelaskan bagaimana proses pembelajaran kooperatif tipe TAI dan menjelaskan simulasi *crocodile physics*. Kegiatan inti, peneliti menjelaskan secara singkat materi pelajaran dengan simulasi *crocodile physics*, dilanjutkan dengan belajar kelompok. Untuk mengantisipasi jika siswa kurang memahami *software* merasa bingung dengan model pembelajaran ini maka peneliti memberikan tutorial terlebih dahulu. Menjelang akhir pembelajaran perwakilan

kelompok disuruh mempresentasikan apa yang telah dipelajari.

Kegiatan akhir, peneliti bersama siswa menyimpulkan hasil belajar, memberikan penghargaan kepada kelompok yang aktif kemudian memberikan pada akhir pertemuan kedua setiap siklus, peneliti memberikan tes tertulis.

Hasil analisis dan refleksi digunakan sebagai bahan perbaikan tindakan pada siklus berikutnya. Analisis data hasil belajar diambil rata-rata nilai tes yang diberikan setelah mengikuti proses kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*) dalam setiap siklus digunakan rumus (Aqib, 2010 dalam (Pasaribu, 2015).

$$\bar{X} = \frac{\sum NS}{N}$$

Keterangan

$\bar{X}$  : Nilai rata-rata tes

$\sum NS$  : Jumlah nilai seluruh siswa

N : Jumlah siswa

Indikator keberhasilan dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa, jika jumlah siswa yang aktif dan nilai rata-ratanya meningkat dari siklus I sampai dengan siklus III, maka proses pembelajaran dikatakan berhasil. Indikator berpedoman kepada indikator sebagai berikut:

Siswa dapat menyelesaikan kasus tentang Listrik Dinamik. Siswa paham tentang materi yang disampaikan dengan pencapaian 75 % siswa dapat tuntas pada kompetensi dasar yang diberikan. Kategori tentang keberhasilan siswa dengan nilai hasil test  $\geq 70$  sesuai dengan KKM.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

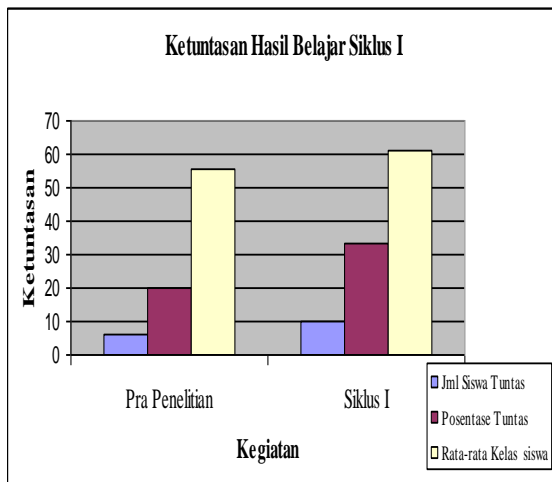
*Software Crocodile Physics* merupakan program yang dikembangkan oleh *Crocodile Company* yang menyediakan lingkungan laboratorium untuk mata pelajaran fisika untuk siswa menengah. Dengan dukungan

Pembelajaran kooperatif tipe TAI (team asisisted individualization) siswa dibawa

Hasil penelitian diperoleh data hasil belajar sebagai berikut:

Tabel.1 Data hasil belajar 31 siswa

Kegiatan	Ketuntasan Klasikal (%)		Rerata Hasil Belajar	% Kenaikan Hasil Belajar
	Jml Siswa	%		
Pra Siklus	6	20,00	55,83	
Siklus I	10	33,33	61,23	9,67
Siklus II	20	66,67	68,13	11,27
Siklus III	25	83,33	72,63	6,60



Gambar 2. Ketuntasan Hasil Belajar pada siklus I

Berdasarkan data hasil tes pada tabel 1 dan gambar 2 menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh nilai  $\geq 70$  (tuntas) sebanyak 10 siswa atau sekitar 33,33 % dari jumlah siswa yang hadir. Jika dibandingkan dengan nilai awal siswa yang berjumlah 6 siswa atau 20% jelas mengalami peningkatan 66,67%. Sedangkan rata-rata hasil belajar dari 55,83 menjadi 61,23 atau meningkat 9,67% dari sebelum menggunakan TAI. Kenaikan masih sangat jauh dari harapan peneliti, tetapi jelas adanya perubahan hasil belajar siswa dengan perlakuan

model TAI melalui simulasi *crocodile physics*.

Dari analisis pada siklus I, tindakan positif yang telah dilakukan oleh peneliti pada siklus I sebagai berikut:

1. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Menjelaskan tujuan pembelajaran
3. Menjelaskan tentang model pembelajaran yang akan dikembangkan
4. Membagi siswa secara homogen ke dalam kelompok-kelompok kecil berdasarkan nilai uji blok materi pada bab yang terdahulu.
5. Menjelaskan materi secara ringkas
6. Dibantu oleh siswa menginstal software *crocodile physics*
7. Menjelaskan cara menggunakan software *crocodile physics*

Pada penelitian diidentifikasi beberapa hal yang menyebabkan hasil belajar siswa kurang baik yaitu:

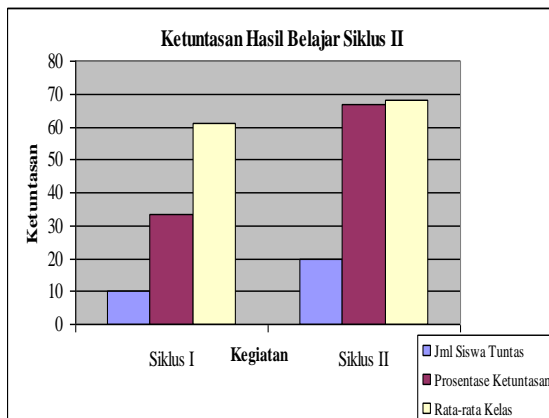
1. Guru/peneliti belum optimal dalam memotivasi siswa untuk belajar.
2. Guru/peneliti kurang tegas dalam pembagian kelompok belajar.
3. Pada masing-masing kelompok baru ada satu laptop/komputer, sedangkan jumlah perkelompok 5 siswa.
4. Guru/peneliti kurang memperhatikan pemahaman pada siswa tentang pentingnya kerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan suatu masalah.
5. Sebagian besar siswa belum memahami cara menggunakan *software crocodile physics*.
6. Sebagian besar siswa ribut merasa takjub dengan *software crocodile physics* sehingga tidak memperhatikan penjelasan guru.

Tindakan perbaikan yang harus dilakukan pada siklus I adalah sebagai berikut:

1. Guru hendaknya menjelaskan lebih rinci tujuan pembelajaran yang akan

dilakukan kepada siswa, sehingga siswa akan lebih termotivasi.

2. Dalam pembagian atau pembentukan kelompok belajar, guru seharusnya bertindak tegas.
3. Perlunya latihan menggunakan software crocodile physics sebelum prose pembelajaran.
4. Guru menjelaskan kembali kepada siswa tentang pentingnya belajar kelompok dan mengarahkan siswa untuk lebih aktif dalam berdiskusi maupun bertanya kepada guru atau siswa jika tidak mengerti terhadap materi yang diajarkan.
5. Peneliti harus lebih aktif mengawasi kelompok belajar.



**Gambar 3.** Ketuntasan Hasil Belajar pada Siklus II

Pada siklus II terlihat adanya peningkatan hasil belajar siswa. Peningkatan ini disebabkan aktivitas siswa baik secara kelompok maupun individu mengalami peningkatan yang signifikan. Ini tidak terlepas dari pengelolaan pembelajaran oleh guru/peneliti.

Pada siklus II siswa yang tuntas atau memperoleh nilai  $\geq 70$  sebanyak 20 siswa atau 66,67% dari jumlah siswa yang hadir. Sedangkan hasil belajar rata-rata kelas 68,13. Jika dibandingkan dengan siklus I mengalami kenaikan 100 %. Walaupun hasil belajar mengalami peningkatan yang cukup baik pada siklus II namun indikator keberhasilan siswa baik secara individu maupun klasikal belum terpenuhi.

Pada siklus II tindakan positif yang telah dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Memperbaiki Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Menjelaskan lebih rinci tujuan pembelajaran
3. Mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya
4. Menjelaskan kembali tentang model pembelajaran yang akan dikembangkan dan kerja sama kelompok.
5. Menjelaskan materi secara ringkas
6. Mengontrol siswa yang belum bisa memakai software crocodile physics

Beberapa hal yang menyebabkan aktivitas dan hasil belajar siswa kurang baik pada pertemuan 1 siklus II yaitu:

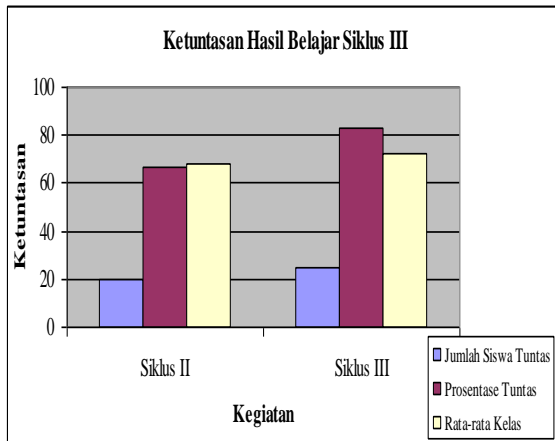
1. Guru/peneliti belum optimal dalam memotivasi siswa untuk belajar.
2. Guru/peneliti tidak menegur siswa yang tidak ikut aktif pada kelompoknya kelompok belajar.
3. Masih ada beberapa siswa ribut dan asyik dengan bermain laptop dan tidak memperhatikan penjelasan guru.
4. Ada beberapa siswa yang online mencari informasi lain
5. Masih ada beberapa siswa kurang aktif dalam diskusi kelompok maupun bertanya dengan teman jika tidak mengerti terhadap materi yang diajarkan.

Adapun perbaikan yang harus dilakukan pada siklus II antara lain

1. Guru selalu mengamati aktivitas siswa dalam proses pelaksanaan diskusi atau belajar kelompok agar aktivitas siswa lebih baik.
2. Guru lebih sering membimbing dan sabar dalam membimbing siswa yang daya tangkap atau pemahamannya lemah pada materi pembelajaran.
3. Guru meminta petugas sever untuk mematikan hotspot.



4. Guru meminta siswa yang membawa modem untuk dikumpul sementara sampai pembelajaran berakhir



**Gambar 4.** Ketuntasan Hasil Belajar pada siklus III

Pelaksanaannya siklus III berdasarkan rujukan refleksi siklus II. Apabila hasil yang ada belum mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan, maka penelitian masih tetap dilanjutkan sampai indikator yang diharapkan tercapai. Tahapan pada siklus ini juga sama, namun pada akhir siklus III jika hasil test sesuai dengan indikator yang diharapkan maka penelitian ini dihentikan.

Pada siklus III siswa yang memperoleh nilai  $\geq 70$  sebanyak 25 siswa atau 83,33% meningkat 25% dari siklus II dengan rata-rata kelas 72,63. atau meningkat 6,6% dari rata-rata siklus II. Dengan melihat perubahan-perubahan ini jelaslah bahwa bahwa strategi pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization melalui simulasi crocodile physics dapat meningkatkan hasil belajar listrik dinamik siswa MAN 1 Bandar Lampung secara signifikan.

Hasil ketuntasan belajar yang peneliti lakukan tidak jauh berbeda dengan hasil uji ketuntasan belajar oleh (Budi et al., 2014) tentang Implementasi Model Pembelajaran *Physics-Edutainment* Dengan Bantuan Media *Crocodile Physics* Pada Mata Pelajaran Fisika menunjukkan

bahwa penerapan pembelajaran *Physics-Edutainment* dengan media simulasi *Crocodile Physics* diperoleh persentase ketuntasan belajar klasikal untuk kelompok eksperimen sebesar 85 % dan kelompok kontrol sebesar 68 %. Hasil belajar psikomotorik dinilai pada pelaksanaan praktikum. Hasil belajar psikomotorik rata-rata kelas eksperimen sebesar 79,49, sedangkan rata-rata kelas kontrol sebesar 71,67. Hasil belajar afektif dilihat dari penilaian observer dimana rata-rata hasil aspek afektif kelas eksperimen sebesar 81,39 dan kelas kontrol sebesar 78,06

Demikian juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitri Mawaddah Lubis, Nurdin Bukit, Harahap (2015) tentang Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht (*Numbered Heads Together*) Menggunakan Media Simulasi Phet Dan Aktivitas Terhadap Hasil Belajar Siswa menyatakan bahwa nilai hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT menggunakan media simulasi PhET adalah 83,20 dengan standar deviasi 11,07 sedangkan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional adalah 73,06 dan standar deviasi 11,78. Berdasarkan hasil hipotesis diperoleh bahwa hasil belajar siswa yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan Strategi Pembelajaran kooperatif tipe TAI (Team Assisted Individualization) melalui simulasi crocodile physics dapat meningkatkan hasil belajar listrik dinamik siswa MAN 1 Bandar Lampung pada setiap siklusnya. Rata-rata hasil belajar siswa meningkat pada siklus I dari 61,23 menjadi 68,13 pada siklus II atau

meningkat 11,27%, pada siklus III 72,63 atau meningkat 6,6%

#### DAFTAR PUSTAKA

- Budi, R., Edhi, S. ., & Sukisno, M. (2014). Implementasi Model Pembelajaran Physic-Edutainment dengan Bantuan Media Crocodile Physics Pada Mata Pelajaran Fisika. *Journal Unnes*, 3(1), 30–36.
- Hermawan, H., Paloloang, B., & Sukayasa. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization ( TAI ) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN 4 Bajugan Pada Operasi Hitung Campuran. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 4(9), 44–60.
- Kholid, M. (2013). Problematika pendidikan di indonesia. *Edu-Bio*, 4, 51–57.
- Kunandar. (2008). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lindgren, R., & Schwartz, D. L. (2009). Spatial Learning and Computer. *International Journal of Science Education*, 31(3), pp.419-438. <https://doi.org/10.1080/09500690802595813>
- Muhammad, H., & Pintauli, S. (2014a). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Dasar-dasar Kelistrikan (DDK). *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 4(1).
- Muhammad, H., & Pintauli, S. (2014). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Dasar-Dasar Kelistrikan (DDK) Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK Negeri 1 Lubuk Pakam. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 16(2), 73–94.
- Pasaribu, E. (2015). Meningkatkan Hasil Belajar dengan Metode Contextual Teaching Learning pada Mata Pelajaran Sejarah. *Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial*, 7(1), 13–19.
- Slavin, R. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. USA: Boston Allyn and Bacon.
- Sulistyo, G. H. (2007). Ujian Nasional (UN): Harapan, Tantangan, dan Peluang. *WACANA*, 9(1), 79–106.
- Team. (n.d.). Crocodile. Retrieved from <http://www.crocodile-elips.com>
- Tilaar, A. L. F. (2014). Effect of Cooperative Learning Model Type of Team Assisted Individualization ( TAI ) and the Performance Assessment of Learning Achievement to Linear Program Course. *International Journal of Science and Engineering Investigations*, 3(24), 25–29.
- Tinungki, G. M. (2015). The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students' Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory. *Journal of Education and Practice*, 6(32), 27–31.
- Vitria, L. N., & Utami, B. (2014). Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization ( TAI ) Dilengkapi Handout Untuk Meningkatkan Kualitas Proses Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Peyangga Kelas XI IPA 4 SMAN 2 Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(4), 59–65.
- Yuniar. (2013). Mutu madrasah dan profesionalisme guru: tuntutan di era globalisasi. *TA'DIB*, XVIII(1), 135–161.

## KETIDAKPASTIAN USIA DUNIA (KILASAN KAJI KONSEP ILMU PENGETAHUAN BUMI DAN ANTARIKSA)

Yuberti

Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung, Indonesia: e-mail: yuberti\_iain@yahoo.co.id

Diterima: 9 Januari 2016. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This paper is a review of a book entitled diversity and cultural differences and cross religion in human history. With the current knowledge, the length of human life on our planet named Earth, can be expected, when, how it goes, and how an event can be reconstructed for the time being. When humans first started there, breeding, hunting animals in the forest, growing wheat or rice, raising cattle or goats, build villages, cities, establish a state, and gave birth to civilization, all can be described in various fields of science, including the science of history, which assisted by anthropology, biology, chemistry, physics and other sciences, to see evidence of the past in ruins, fossils, manuscripts and inscriptions pursue this statement to discuss the past. Historians assisted experts other fields of science, able to predict when an event occurred, how the story goes, begins and ends, an ancient kingdom in the past, the findings temple tradition religion of the past is gone, the currency prevailing in the society a few centuries ago, a technology developed communities that were already extinct, and also religions that have been passed and no longer followed.*

**Abstrak:** Tulisan ini merupakan review atas buku yang berjudul keragaman dan perbedaan budaya dan agama dalam lintas sejarah manusia. Dengan pengetahuan saat ini, lamanya manusia hidup di planet yang kita namai bumi, bisa diperkirakan, kapan, bagaimana perkembangannya, dan bagaimana sebuah kejadian bisa direkonstruksi ulang untuk saat ini. Kapan manusia pertama mulai ada, berkembang biak, berburu binatang di hutan, menanam gandum atau padi, membesarkan sapi atau kambing, membangun desa, kota, mendirikan negara, dan melahirkan peradaban, semua bisa dijelaskan dengan berbagai bidang ilmu, diantaranya adalah ilmu sejarah, yang dibantu dengan antropologi, biologi, kimia, fisika dan ilmu lain, untuk melihat bukti masa lalu berupa reruntuhan, fosil, manuskrip, dan prasasti yang menekuni pernyataan ini untuk membahas masa lalu. Ahli sejarah dibantu ahli bidang ilmu lainnya, mampu memperkirakan kapan terjadi suatu peristiwa, bagaimana jalan ceritanya, berawal dan berakhir, sebuah kerajaan kuno di masa lalu, temuan candi bertradisi agama masa lalu yang sudah hilang, mata uang yang berlaku di masyarakat beberapa abad yang lalu, teknologi yang dikembangkan masyarakat yang sudah punah, dan juga agama-agama yang telah berlalu dan tidak ada lagi pengikutnya.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** *Kaji Konsep, IPBA, pengetahuan usia dunia*

### PENDAHULUAN

Permasalahan tentang konsep dunia, alam dan sekitarnya terus menjadi perbincangan oleh para ilmuwan dan para ulama. Hasil tafsiran manusia terhadap fenomena riil yg ada di bumi ini, maupun jagad raya terus mengalami perbedaan bahkan perdebatan, senada dengan beberapa penelitian (Jamrudin, 2010; Khasinah, 2011; Slamet Hambali, 2013). Sangat diakui bahwa perbedaan dan bervairiasinya pendapat baik dari para

ilmuwan maupun dari para ulama, sangat dimaklumi, dengan alasan bahwa manusia merupakan makhluk yang paling sempurna yang ada dipermukaan bumi, memiliki keistimewaan akal dan pikiran. Melalui akal dan pikiran tersebut, maka muncullah ilmu, dan pengetahuan, bahkan teknologi, tak terkecuali ilmu, pengetahuan, dan teknologi sains. Hal-hal yang terkait masa lalu mengalami perubahan karena ditemukannya bukti baru tentang masa itu, yang mungkin bisa

memperkaya tentang narasi bagaimana sebetulnya dan apa yang telah terjadi dan dilewati umat manusia (Ngafifi, 2014; Wahyudani, Raihanah, & Azahari, 2015). Contohnya konsep bentuk bumi. Benarkah bentuk bumi ini bulat seperti yang kita pahami dalam kurun waktu lebih dari 5000 tahun ataukah datar?, seperti yang saat ini sedang menjadi perbincangan. Terlepas bagaimanakah bentuk bumi ini sebenarnya? hal yang lebih tertarik bagi penulis adalah berapakah usia bumi/dunia ini? Berapakah usia kehidupannya yang ada di bumi?, berapakah usia alam raya ini? Kapanakah peradaban dimulai? kapanakah peradaban teknologi mulai berkembang? Pada bagian pembahasan, akan terurai beragam jawaban (perhitungan) berdasarkan hasil perkiraan manusia, lebih detail terkait usia dunia, dan beberapa perbandingan penelitian yang relevan.

## PEMBAHASAN

Dahulu, manusia mengetahui dunia, tetapi pengetahuan tentang bagaimana relasi antara wilayahnya dan alam sekitar tidak sama dengan pengetahuan saat ini. Bintang-bintang di langit tampak jauh, menurut pengetahuan masa lalu, itu semua adalah dewa-dewi yang menentukan nasib manusia di bumi. Bumi dahulu dasar dan sebatas pulau Kereta, Jawa, Jazirah Arab, Amerika Selatan (pada kebudayaan Maya), Jepang, dan lain-lain. masyarakat mesir sudah mengetahui keberadaan dan fungsi bintang Sothis (Sirius), bintang yang paling terang dan dikaitkan kemunculannya dengan ketinggian air di sungai Nil. Namun, masyarakat Mesir kuno tidak tahu berapa jarak bintang itu dengan bumi yang dihuni, dan ternyata bintang itu adalah matahari juga. Dan berapa jumlah bintang di angkasa sana pun tak terjawab. Revolusi ilmu pengetahuan tentang luar angkasa hanya terjadi sekitar lima ratus tahun yang lalu. Sebelumnya manusia masih sederhana cara mengetahui semesta dan bagaimana menghimpun pengamatan itu menjadi pengetahuan.

Awal mulanya bumi hanyalah satu-satunya planet tempat tinggal ini, semua benda luar angkasa mengelilinginya (Geosentris). Sedangkan, Nicolaus Copernicus (1473-1543) mengungkap matahari yang menjadi pusat peredaran planet-planet (Heliosentris), diperkuat pembuktian heliosentris dengan teleskop dilakukan oleh Galileo Galilei (Dedy Kurniawan, 2011; Wilding, 2011).

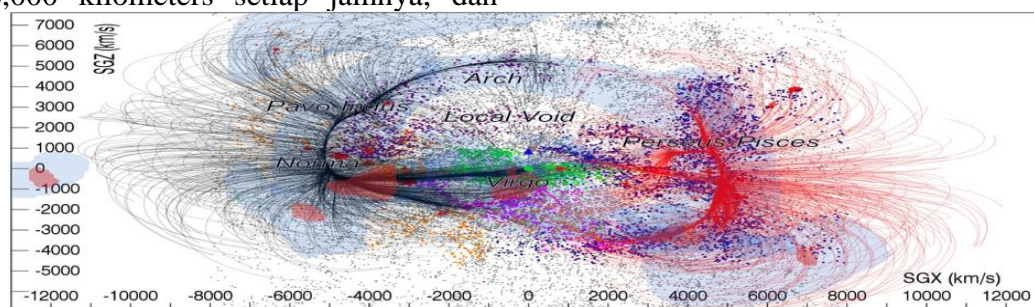
Konsep matahari yang dikelilingi oleh planet merupakan revolusi pengetahuan. Di semua Kitab Suci yang bersifat transendental tidak terdapat pemikiran seperti itu, kecuali setelah re-interpretasi dan pemaknaan disesuaikan dengan penemuan itu. Saat ini dengan *Hubble Space* kita bisa mengamati banyak benda luar angkasa dan dengan presisi lebih akurat bisa mengetahui benda tersebut. Ternyata dunia sangat luas, bahkan menurut para pemikir dahulu-Yunani sampai zaman Islam- alam raya ini abadi dan tak terbatas (Bluvshstein, Belangee, & Haugen, 2015). Perdebatan panjang dalam sejarah filsafat islam, dan tokoh ternama Al-Ghazzali mengecam pemikiran Muslim yang meyakini seperti itu, bahkan dikafirkan. Dalam bukunya ia memberi peringatan keras bagi para filosof yang mengingkari kebangkitan manusia setelah mati berupa fisik dan menganggap alam raya ini abadi (Al-Ghazzaliyy, 1996).

Gambaran sederhana seperti uraian di atas seluruh planet dalam tata surya kita itu mengelilingi matahari yang besar sekali (ibaratnya matahari sebesar lapangan bola, sedangkan bumi sebesar kelereng). Bola sebesar lapangan berupa plasma panas berenergi bom atom berlipat-lipat dikelilingi oleh kelereng-kelereng planet, dari Merkurius sampai Neptunus. Ternyata matahari tak terjangkau (energi panas yang dihasilkan meluap dan jarak yang jauh antara bumi dan matahari) hanya salah satu saja dari miliaran matahari dalam kumpulan matahari atau bintang) yang disebut galaksi. Jika bola matahari sebesar lapangan, maka jarak antar matahari

seperti jarak antara Surabaya dan Jakarta. Bisa dibayangkan miliaran matahari panas meledak-ledak berjajar dan berkumpul. Sejak zaman Yunani, Bima Sakti (*Milky Way*) berupa kumpulan bintang yang menyerupai susu tumpah sudah dikenal. Ternyata, susu tumpah di langit itu merupakan kumpulan matahari berjumlah miliaran. Posisi matahari hanya terletak pada salah satu sudut kecil dari sayap menyambung dalam lingkaran besar pipih Bima Sakti. Matahari, yang juga bintang, berbilang miliaran dalam satu kumpulan desa atau kota bintang, mereka berjajar dan berputar mengelilingi pusat galaksi, yang mungkin berupa lubang hitam yang massif (*black hole*). Analogi sederhana mungkin bisa membantu untuk memahami orang yang bidangnya bukan astronomi dan fisika di sini. Matahari merupakan bintang, kumpulan bintang membentuk gugusan galaksi. Galaksi besar dan luas, Bima Sakti terdiri kira-kira 200 miliar bintang. Matahari dan sistemnya bergerak, kira-kira 828,000 kilometers setiap jamnya, dan

butuh waktu 230 juta tahun untuk mengelilingi Bimasakti dengan kecepatan cahaya. Betapa besarnya galaksi, hampir tak terhingga dengan ukuran teknologi manusia terkini.

Hal yang lebih menarik lagi, galaksi sendiri juga berjumlah miliaran bergerak di alam raya. Alam raya sangat luas, tak terhingga. Pemikiran para filosof dari Yunani, Romawi, Damaskus, Baghdad, dan Andalusia: alam itu abadi, dan tak terbatas. Sewaktu Al-Gazzali menulis *al-munqidmin al-Zalal* perkiraan keterbatasan alam raya seperti ini belum ada; dan tentu saja *Hubble Space* belum mengudara di angkasa. Al-Gazzali waktu itu mengkafirkan anggapan bahwa alam abadi dan tak terbatas. Tetapi pengertian tak terbatas dan abadi yang diterangkan filosof masa alalu berbeda dengan keterbatasan yang diungkapkan oleh ilmu astronomi modern dengan pengamatan teleskop dan gambarannya dalam permainan simulasi komputer.



Gambar 1. Representasi struktur dan arus, massa dalam jarak  $6.000 \text{ km s}^{-1}$  ( $\sim 80 \text{ Mpc}$ )  
**Sumber:** (R. Brent, Helene, Yehuda, & Daniel, 2014)

Penemuan terakhir tahun 2014 menyimpulkan bahwa galaksi jumlahnya miliaran berkumpul lagi menjadi kluster galaksi. Selanjutnya kluster-kluster berkumpul menjadi superkluster (Nalayini Brito, 2014). Kumpulan paling besar ditemukan dan dinamai Lanieakea. Lanieakea merupakan kluster terbesar yang terdiri dari superkluster, misalnya superkluster virgo, dimana galaksi Bima Saktiberada, superkluster Hydra Centaurus, Pavo Indus, dan lain-lain

(Pomarède, Courtois, Hoffman, & Tully, 2014). Lanieakea sebagai kumpulan super kluster bertetangga dengan kumpulan yang sama, berupa superkluster dari superkluster, yaitu: superkluster Shapley, superkluster Hercules, superkluster Coma, superkluster Parseus-Pisces. Betapa rumitnya tatanan alam raya ini; diurut dari unit terkecil desa, kota, provinsi, Negara, bumi, tata surya, matahari, galaksi, kluster galaksi, superkluster, dan seterusnya (Georges Paturol et Hélène Courtois).

Hasil pengamatan dan penggabungan antara ilmu pengetahuan dan teknologi, Setelah perang dunia II, pengetahuan berkembang begitu pesat dan cepat, dalam dua puluh tahun terakhir ini, perkembangan internet, mesin, dan globalisasi, pengetahuan bak ledakan. Pengetahuan manusia jauh dan cepat tumbuh benar kata filosof masa lalu, alam raya tak terhingga, diikuti oleh pengetahuan manusia yang masih jauh untuk berkembang dimasa mendatang.

Perkembangan pengetahuan dunia begitu drastis dan hampir tak terprediksi. Karena ilmu sejarah adalah ilmu pengetahuan, yaitu ciptaan manusia (dipelajari oleh para mahasiswa), maka perlu dicatat bahwa ilmu sejarah itu berkembang dinamis. Ilmu sejarah, sebagaimana juga ilmu-ilmu yang lain di dunia ini baik ilmu eksakta berupa fisika, biologi, astronomi, atau sosiologi, antropologi, terus berubah. sejarah tentang dunia ini, yang dihasilkan dari ilmu sejarah, juga berkembang, tidaklah statis dan tidak lah menjadi barang baku.

Misalnya, pada abad ketujuh, 1500 tahun yang lalu, perjalanan dari Makkah, Madinah, dan Jerusalem dalam semalam merupakan Mu'jizat (*isro Mi'roj*) berarti keajaiban dengan campur tangan Tuhan. Saat ini jika ada orang yang melakukan perjalanan jarak seperti itu dalam waktu semalam sama sekali bukan Mu'jizat, dan bukan pula keajaiban, karena semua orang dengan mudah akan mampu melakukannya dengan menggunakan pesawat. Semua orang bisa melakukannya, dengan catatan orang itu bisa membeli tiket pesawat. Pengertian Mu'jizat atau keajaiban, mungkin perlu re-interpretasi baik dari sisi teologi maupun historis. Pada abad ketujuh, ada mu'jizat lain yang saat ini tidak lagi keajaiban, ada perang antara Byzantium dan Persia, jarak beberapa menit, ada yang mendengar perang itu dan memperkirakannya dari jauh nu di sana, bahwa Romawi setelah kalah akan menang. Dan ramalan itu benar. Telepati

antara Byzantium, Persia, Makkah, Madinah sudah dianggap sebagai mu'jizat pada saat itu. Namun, saat ini komunikasi jarak jauh antar kota, Negara, bahkan benua dan semua orang bisa melakukannya sudah hal yang biasa dan sulit dikategorikan sebagai mu'jizat. Semua orang bisa mendengar berita dari jauh, perang Iraq, pemilihan presiden Amerika, dan lain-lain, semua disebar kepenjuru dunia dan didengar atau dibaca oleh orang seantero dunia dalam jangka hitungan detik. Akibat, perkembangan teknologi mendengar dan berkomunikasi jarak jauh bukan mu'jizat. Biasa saja di zaman ini. Sekali lagi, mu'jizat perlu re-interpretasi, para teolog dan imam agama menghadapi tantangan ini. Perjalanan ke langit, bulan, dan luar angkasa sudah dilalui dengan mudah oleh para astronot. Kecepatan buraq sebagai kendaraan supercepat, mungkin bisa diperkirakan dengan hitungan kecepatan cahaya dalam ilmu fisika saat ini. Dalam perkembangan terakhir, ada partikel yang melebihi kecepatan cahaya, yaitu Higgs Boson. Partikel aneh itu bisa berada dalam beberapa tempat (bahkan dalam planet dan galaksi yang berbeda) dalam waktu yang bersamaan (Achenbach, 2008). Beberapa tahun yang lalu, banyak para dai agama membuat analogi dalam ceramahnya, bahwa buraq sangat cepat seperti cahaya. Kini, mungkin para dai itu akan merevisi ceramahnya buraq secepat Higgs Boson. Nanti, akan ada lagi penemuan, dan penceramah akan belajar lagi.

Kita telah mengenal bahasa awal dunia dalam mitos Mesopotamia, Mesir, India, Nordik, Israel, Jepang, Afrika. Kini, pengetahuan mutakhir, bernama fisika dan astronomi mempunyai versi sendiri. Alam tidak dimulai 3000 SM, atau 5000 SM (Mesir atau Mesopotamia). Usia alam raya ini, menurut astronomi dan fisika, sangat tua. Kira-kira 13 miliar tahun. Bisa dibayangkan, lamanya alam raya ini berada, maka pantas jika para filosof mengatakan ala mini abadi (azali). Dan

bumi ini berbentuk kira-kira 4,5 milyar tahun. Kehidupan berupa organisme terbentuk kira-kira 3,8 milyar tahun yang lalu. Angka itu jauh sekali berbeda dan jauh lebih kompleks dari kisah mitos yang diceritakan ulang dalam banyak kepercayaan, keimanan, dan kegamaan termaktub dalam Kitab Suci atau teriwayatkan dalam tradisi oral. Menurut pengetahuan dewasa ini, alam semesta diawali dengan ledakan besar (*big bang*). Menurut (Hawking, 1988) dalam (Al-Makin, 2014):

*We are therefore fairly confident that we have the right picture, at least back to about one second after the big bang. The universe as a whole would have continued expanding and cooling, but in regions that were slightly denser than average, the expansion would have been slowed down by the extra gravitational attraction. This would eventually stop expansion in some regions and cause them to start to recollapse. As they were collapsing, the gravitational pull of matter outside these regions might cause them to rotate slightly. Eventually, when the region got small enough, it would be spinning fast enough to balance the attraction of gravity, and in this way disklike rotating galaxies were born. Other regions, which did not happen to pick up a rotation, would become oval-shaped objects called elliptical galaxies. In these, the region would stop collapsing because individual parts of the galaxy would be orbiting stably round its center, but the galaxy would be orbiting stably round its center, but the galaxy would have no overall rotation (Hawking, 2001).*

Kita cukup percaya diri dengan gambaran yang tepat, setidaknya setelah sedetik dari peristiwa letusan besar (*big bang*). Dalam beberapa jam setelah *big bang*, produksi helium dan elemen-elemen akan terhenti. Setelah itu, jutaan tahun

sesudahnya, alam raya terus mengembang, tanpa ada sesuatu yang terjadi. Akhirnya, setelah temperatur turun pada ribuan derajat, electron dan nuclei tidak lagi punya energy untuk mengatasi elektromagnetik yang menarik mereka. Mereka mulai membentuk atom. Alam raya secara keseluruhan mengembang dan mendingin, tetapi ada area yang lebih padat dari yang lain, pengembangan itu akhirnya turun dengan tarikan gravitasi. Hal ini menghentikan pengembangan di beberapa daerah dan menyebabkan proses awal dan kehancuran. Setelah hancur, gaya gravitasi diluar area mulai berputar sendiri pelan. Ketika area menjadi lebih kecil, putaran jadi cepat, seperti sepatu roda berputar di atas es ketika tanagannya di bahu. Akhirnya, ketika area mengecil, putaran bertambah cepat untuk mengimbangi gaya gravitasi, karena itulah rotasi bundar seperti galaksi terlahir. Area lain, yang tidak terjadi putaran, akan membentuk oval seperti galaksi eliptik. Pada area itu kehancuran (penyatuan) terhenti, karena masing-masing galaksi akan berputar stabil pada porosnya; tetapi galaksi tidak berputar seperti itu secara keseluruhan.

### Usia Manusia

Lalu bagaimana dengan kisah manusia? Apakah Adam dan Hawa sebagai manusia pertama hadir di bumi? Ataukah Ymir dan Odin dengan sapi ajaib? Atau Yaruba? Atau manusia ciptaan tuhan Marduk yang memebelah dewa Tiamat? Tes DNA menunjukkan bahwa manusia berasal dari satu keturunan yang diberi nama *Homo Sapiens*, yang secara bahasa artinya manusia berpikir. *Homo* itu muncul pertama kali kira-kira 200.000 tahun yang lalu di Afrika timur. *Homo Sapiens* merupakan salah satu saja dari berbagai jenis *Homo* yang mampu beradaptasi dan bertahan. Jenis *Homo* sendiri telah ada sekitar 2,5 juta tahun silam. Konon, jenis *Homo Erectus* (berdiri tegak) telah menghuni planet ini sejak 2 juta tahun

yang lalu. Ternyata dari jenis Homo itu terbelang, diantaranya *Homo Neanderthals*, kira-kira ada 30.000 tahun yang lalu. Namun, jenis ini sudah punah dan tidak bertahan di bumi. Di Jawa sendiri ditemukan fosil *Homo Soloensis* (Bilsborough, 2000; Schoenemann, 2013; Zeitoun, Détoit Florent, Grimaud-Hervé, & Widiyanto, 2010). *Homo Sapiens* sebagai makhluk yang berfikir dan berteknologi sudah menggunakan alat untuk membunuh dalam dalam pemburuan dan mengumpulkan makanan berupa buah-buahan di belantara. Kira-kira 1,4 juta tahun yang lalu, jenis inilah yang pelan-pelan bermigrasi ke bagian dunia yang lain, dari Afrika ke Eropa (130.000 tahun yang lalu), Asia (40.000 tahun yang lalu), dan benua lain pada akhirnya (Al-Makin, 2016). Perkembangan dalam beradaptasi untuk menghadapi tantangan alam yang menjadikan jenis ini bertahan. Contoh gangguan alam berupa erupsi gunung 73.000 tahun lalu di Sumatera yang menenggelamkan dunia, dan menyebabkan musim dingin berkepanjangan. Mendingin dan memanasnya dunia menyisakan sedikit spesies Homo Sapiens yang mampu beradaptasi (Mcmillen, 2014; Robert M, n.d.).

Pertanyaannya adalah apakah *Homo Erectus* atau *Homo Sapiens* itu Adam dan Hawa? Terus terang, bagaimana cara mengetahuinya tidak pasti; sedangkan kisah tentang Adam dan Hawa itu tertua sekitar masa Israel, yaitu 200 SM. Dan sebagaimana disinggung diatas, berbagai suku dan daerah juga menyimpan narasi manusia pertama yang beragam. Sepertinya, sulit menghubungkan dua kisah yang berbeda, satu dari pengalaman keagamaan kesukuan, yang lain dari penelitian fosil-fosil di era arkeologi, biologi, dan kimia. Patut dicatat tentang dinamisnya pengetahuan. Jika fosil baru ditemukan, teori tentang manusia purba akan berubah, begitu juga, misalnya, ada fosil baru ditemukan akan menunjukkan

nama Adam dan Hawa, teori pun akan mengamininya. Dengan begitu, teori akan menyimpulkan bahwa *Homo Sapiens* pertama adalah Adam dan Hawa.

Faktanya, manusia yang hidup pada zaman 2000 SM belum memikirkan tentang manusia masa lalu yang berjarak 2,5 juta tahun; mungkin juga orang pada masa itu tidak tahu bahwa sekitar 70 juta tahun yang lalu ternyata ada makhluk yang diberi nama dinosaurus, yang menguasai planet ini. Terang saja, dinosaurus baru saja ditemukan abad tujuh belas dan penemuan serta teori binaang ini berkembang terus hingga kini- walaupun masyarakat tradisional China juga sudah menemukan fosil hewan raksasa jauh-jauh hari sebelumnya- tetapi perkiraan kapan hidupnya baru bisa ditentukan abad-abad terakhir ini, yaitu abad Sembilan belas. Seiring perkembangan pengetahuan, penelitian jenis DNA juga baru diketahui dalam beberapa decade terakhir.

*Homo Sapiens* hidup di dunia sudah 2,5 juta tahun. Tetapi kita mengetahui dan bisa memperkirakan cerita tentang manusia ya sejak manusia membangun masyarakat, desa, kota dan kerajaan, yaitu sekitar 10.000 tahun yang lalu. Itupun pengetahuan kita baru sedikit, dan bertambah sesuai dengan bertambahnya bukti dari peninggalan mereka, baik itu fosil reruntuhan bangunan, situs galian arkeologis, dan cerita yang tersimpan di dokumen masa selanjutnya. Jadi jujur saja, dengan pengetahuan saat ini, kita sama sekali tidak tahu apa yang terjadi secara persis terhadap manusia bermukim dan bersosial serta melaksanakan ritual adalah situs Catalhuyuk di Anatolia. Turki. Di kompleks yang berusia sekitar 10.000 tahun itu, manusia menetap bersama hewan dan anggota keluarga yang matipun di kubur di dalam rumah. Kemungkinan besar itulah desa pertama (Carroll, 2003; Sujud & Jati, 2013; Thaler, 2000). Setelah masa itu baru kita mengenal kota-kota dan kerajaan di Mesopotamia, yaitu Sumeria, Akkadia, dan Babilonia. Jika waktu 2,5



juta tahun itu digambar menjadi garis lurus horizontal di papan tulis, maka perkembangan manusia terakhir yang bermasyarakat, beragama, dan beradab akan seperti titik diujung perkembangan garis panjang. Seluruh garis yang ada di papan seperti tak tersentuh, hanya pinggir kecil yang tersentuh, hanya pinggir kecil yang tersentuh oleh manusia beradab. Sebelum Catalhuyuk, *Homo Sapiens* ditemukan dan diketahui, tetapi tidak meninggalkan apapun kecuali fosil mereka yang mati. Mereka pada masa pra-Catalhuyuk tak meninggalkan tulisan dan bukan pula bangunan.

### SIMPULAN

Prediksi usia bumi, usia alam raya, usia manusia, usia peradaban berdasarkan paparan pada pembahasan diatas. Penulis memberikan gambaran berikut ini: jika alam raya berusia 13 miliar tahun, bumi tempat kita tinggal berusia 4 miliar tahun, kehidupan di dalamnya kira-kira dimulai 3 miliar tahun; maka kehidupan manusia sangat lah muda, yakni 2,5 juta tahun. Betapa kecilnya manusia jika di bandingkan alam raya, tentu. Kehidupan sosial baru dikenal 10.000 tahun, kota dibangun 5.000 tahun yang lalu. Polytheisme berusia kurang lebih sama, monoteisme yang diterima global baru berusia 2.000 tahun, Islam berusia 1.500 tahun. Peradaban teknologi dan sains modern ini berkembang belum genap seratus tahun, internet baru diterima masyarakat secara umum tidak lebih dari empat puluh tahun. Jadi, manusia dan peradabannya sangatlah muda. *Wallohu a'lam bish showab*.

Simpulan yang penulis paparkan hanyalah prediksi semata, berdasarkan Kajian literatur terkait tema yang ditulis. Tetapi sesungguhnya Allah SWT yang Maha Mengetahui apa yang terjadi di langit dan bumi. Sesuai surat Al-An,'am ayat 59, yang artinya; "Dan Kunci-kunci semua yang gaib ada pada-Nya; tidak ada yang mengetahui selain Dia. Dia

mengetahui apa yang ada di darat dan di laut. Tidak ada sehelai daunpun yang gugur yang tidak diketahui-Nya, tidak ada sebutir bijipun dalam kegelapan bumi dan tidak pula sesuatu yang basah atau yang kering, yang tidak tertulis alam kitab yang nyata (*Lauh Mahfuz*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Achenbach. (2008). The God Particle. *National Geographic*. Retrieved from <http://ngm.nationalgeographic.com/2008/03/god-article/archenbach-text/2>
- Al-Ghazzaliyy. (1996). *A Study In Islamic Epistemology*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Al-Makin. (2014). *Sharing The Concept Of God Among Trading Prodhetts: Reading The Poems Attribute to Umayya B. Abi Salt. In Religius and Trade: Religius Formation, Transformation and Cross-Culture Exchange Between East and West*. Leiden: Brill.
- Al-Makin. (2016). *Keragaman dan Perbedaan Budaya dan Agama Lintas Sejarah Manusia* (1st ed.). Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: SUKA-Press.
- Bilsborough, A. (2000). Chronology, Variability and Evolution in Homo erectus. *Variability and Evolution*, 8, 5–30. Retrieved from scopus
- Bluvshstein, M., Belangee, S., & Haugen, D. (2015). Adler ' s Unlimited Universe Editors ' Notes Adler ' s Unlimited Universe, 71(2), 89–101.
- Carroll, S. B. (2003). Genetics and the making of Homo sapiens. *Nature*, 422(6934), 849–857. <https://doi.org/10.1038/nature01495>
- Dedy Kurniawan, S. (2011). Biografi Galileo Galilei. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1–4. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hawking, S. (2001). A Brief History of Time, 1–7.

- Jamrudin, A. (2010). Konsep Alam Semesta, *XVI*(2), 136–151.
- Khasinah, S. (2011). MENGGUNAKAN ALAM SEBAGAI SUMBER BELAJAR: Suatu kajian menurut perspektif Islam. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, *11*(2), 303–318. Retrieved from <http://pustaka.jurnaldidaktika.org/index.php/jdidaktika/article/view/37>
- McMillen, B. B. (2014). An Evolutionary Journey to the Modern Brain of Homo Sapiens, 1–37.
- Nalayini Brito, A. A. S. M. (2014). Mataiki: “Cluster of Little Eyes.” *Society Journal*, 2–5.
- Ngafifi, M. (2014). Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, *2*(1), 33–47. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/jppfa/article/viewFile/2616/2171>
- Pomarède, D., Courtois, H. M., Hoffman, Y., & Tully, R. B. (2014). Cosmography with SDvision. *Astronomical Data Analysis Software and Systems XXIII*, 1–2. Retrieved from <http://adsabs.harvard.edu/abs/2014ASPC..485..261P>
- R. Brent, T., Helene, C., Yehuda, H., & Daniel, P. (2014). The Laniakea Supercluster Of Galaxies. *Nature*, *513*, 71–73. <https://doi.org/10.1038/nature13674>
- Robert M, H. (n.d.). *Understanding Climate ' S Influence*. National Research Council Of The National Academies. Washington, D.C: The National Academies Press.
- Schoenemann, P. T. (2013). *Hominid Brain Evolution. A Companion to Paleoanthropology*. <https://doi.org/10.1002/9781118332344.ch8>
- Slamet Hambali. (2013). Astronomi Islam dan Teori Heliocentris Nicolaus Copernicus. *Jurnal Pemikiran Hukum Islam*, *23*(2), 225–236.
- Sujud, S., & Jati, P. (2013). PRASEJARAH INDONESIA : Tinjauan Kronologi dan Morfologi. *Sejarah Dan Budaya*, *7*(2), 20–30.
- Thaler, R. H. (2000). From Homo Economicus to Homo Sapiens. *Journal of Economic Perspectives*, *14*(1), 133–141. <https://doi.org/10.1257/jep.14.1.133>
- Wahyudani, Z., Raihanah, D. A. N., & Azahari, H. J. (2015). Perubahan Sosial dan Kaitannya dengan Pembagian Harta Warisan Dalam Perspektif Hukum Islam. *Jurnal Ilmiah Islam Futura*, *14*(2), 21–44.
- Wilding, N. (2011). Galileo and the stain of time. *California Italian Studies*, *2*(1), 1–24. Retrieved from <http://escholarship.org/uc/item/7rh9r96p>
- Zeitoun, V., Détroit Florent, F., Grimaud-Hervé, D., & Widiyanto, H. (2010). Solo man in question: Convergent views to split Indonesian Homo erectus in two categories. *Quaternary International*, *223–224*, 281–292. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2010.01.018>

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN RANAH KOGNITIF PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS SMA/MA

**Mukarramah Mustari**

Pendidikan Fisika, FTK IAIN Raden Intan Lampung; e-mail: mukarramahmustar@yahoo.co.id

Diterima: 2 Januari 2016. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** *This study aims to: 1) Develop Instrument Domains Cognitive at Static Fluid material in SMA / MA, 2) determine the validity of the instrument of cognitive tests on the static fluid material, 3) determine the reliability of cognitive principal static fluid discussion, 4) determine the level of difficulty of the cognitive tests on the static fluid material, 5) determine distinguishing cognitive test on static fluid material. The result products include cognitive aspects such instruments multiple choice tests and essay tests. Instrument developed on cognitive aspects in the form of multiple choice tests and a description to the extent of competence Bloom C1 to C6 on the material of Static Fluid. The Design of this study is used the development procedure Reasearch and Depelopment (R & D) from Borg and Gall adopted by Sugiono ie; up to the stage seven form consisting of: the potential and problems, data collection, product design, design validation, design revisions, product trials, product revision. The data collecting is obtained from the results of expert validation instrument, the response of teachers, and product trials, and then analyzed by quantitative descriptive. The results of the analysis of the development of the instrument can be concluded that the cognitive instruments on the material of static fluid SMA / MA is excellent to be used by teachers in the assessment of competence of learners.*

**Abstrak:** Penelitian Pengembangan Instrumen Ranah Kognitif pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA Ini dilakukan bertujuan; 1) Mengembangkan Instrumen Ranah Kognitif pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA, 2) mengetahui validitas instrumen tes kognitif pokok bahasan fluida statis, 3) mengetahui reliabilitas kognitif pokok bahasan fluida statis, 4) mengetahui tingkat kesukaran tes kognitif pokok bahasan fluida statis, 5) mengetahui daya pembeda tes kognitif pada pokok bahasan fluida statis. Produk yang dihasilkan meliputi instrumen aspek kognitif berupa tes pilihan jamak dan tes uraian. Instrumen yang dikembangkan pada aspek kognitif berupa tes pilihan jamak dan uraian sampai pada taraf kompetensi Bloom C1 sampai dengan C6 pada pokok bahasan Fluida Statis. Desain Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan *Reaserch and Depelopment* (R&D) dari Borg and Gall yang diadopsi oleh Sugiono yakni sampai pada tahap ke tujuh berupa yang terdiri dari: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk. Pengumpulan data diperoleh dari hasil validasi ahli instrumen, respon guru, dan uji coba produk, kemudian dianalisis dengan deskriptif kuantitatif. Hasil analisis pengembangan instrumen dapat disimpulkan bahwa instrumen ranah kognitif pada pokok bahasan fluida statis SMA/MA sangat baik untuk digunakan oleh guru dalam penilaian kompetensi peserta didik.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata Kunci:** *evaluation instrument, fluida statis, ranah kognitif, reaserch and depelopment (R&D)*

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek penting bagi perkembangan sumber daya manusia (Larlen, 2013; Salma, 2014). Pendidikan merupakan faktor penentu keberhasilan pembangunan dalam upaya meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia (Subagyo, 2015; Widarto, 2006). Tiga hal yang harus dikuasai guru dalam proses pendidikan yaitu kurikulum, proses pembelajaran dan penilaian (Rahayu, Purwoko, & Zulkardi,

2008; Sumiyati, 2010). Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan Negara (Undang-Undang Republik Indonesia, 2003; Wina, 2011).

Pembelajaran adalah proses intreaksi antara peserta didik dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan tingkah laku kearah yang lebih baik (Abdullah, 2012). Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain (Aceng, n.d.; Imam, 2013). Komponen-komponen tersebut meliputi: komponen tujuan, komponen materi, komponen strategi belajar mengajar, komponen evaluasi dan komponen kurikulum (Riyana, n.d.; Rusman, 2013; Salamah, 2006).

Salah satu komponen penting dari system pendidikan adalah kurikulum. Salah satu kurikulum yang digunakan dalam pendidikan di Indonesia adalah kurikulum tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang diresmikan pada tanggal 7 Juli 2006 (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006). Dalam KTSP peserta didik dibentuk untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman, kemampuan, nilai, sikap dan minat yang akhirnya akan membentuk pribadi yang terampil dan mandiri (Hakim, 2012; Kunandar, 2011). Ada tiga istilah untuk mengetahui pengembangan pengetahuan, pemahaman, kemampuan, nilai, sikap dan minat peserta didik. Tiga istilah tersebut adalah pengukuran, penilaian dan evaluasi (Sukanti & Sumarsih, 2010; Wulandari, Ertikanto, & Wahyudi, 2015).

Pengukuran menurut Ahmann dan Glock merupakan bagian dari evaluasi yang memberikan informasi lebih jelas yang bertujuan untuk menetapkan kualifikasi yang sesuai dengan tingkatan yang telah dicapai oleh peserta didik (Tim Pengembangan MKDP, 2012).

Penilaian yaitu kegiatan mengambil keputusan terhadap sesuatu atau berpegang pada ukuran baik-buruk, sehat atau sakit dan sebagainya, penilaian bersifat kualitatif (Anas, 2010).

Evaluasi menurut Nana Sudjana merupakan proses penentuan nilai sesuatu berdasarkan kriteria tertentu, yang dalam proses penentuan nilai sesuatu berdasarkan

kriteria tertentu, yang dalam proses tertentu tercakup usaha untuk mencari dan mengumpulkan data/informasi yang diperlukan sebagai dasar dalam menentukan nilai sesuatu yang menjadi objek evaluasi, seperti program, prosedur, usul, cara, pendekatan, model kerja, hasil program dan lain-lain (Nana, 2010; Tim Pengembangan MKDP, 2012).

Permendiknas No 16 Tahun 2007 tentang Kualifikasi Akademik dan Standar Kompetensi Guru dinyatakan bahwa salah satu kompetensi inti guru adalah menyelenggarakan penilaian dan evaluasi proses maupun hasil belajar (Pendidikan, 2007). Salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru adalah mengembangkan instrumen penilaian, evaluasi proses dan hasil belajar (Azhar, 2013; Camellia & Chotimah, 2012; Inayah, Rosidin, & Ismu, 2015). Seorang guru harus dapat melaksanakan evaluasi untuk mengetahui apakah materi yang diberikan dapat dipahami peserta didik atau belum (Hasyim, 2014; Nunung, 2014).

Pentingnya kegiatan penilaian dalam proses pembelajaran dijelaskan dalam firman Allah SWT Q.S. Al-Ankabut 29 : 2-3, (Al-qur'an dan terjemahnya, 2008) yaitu :

أَحْسِبَ لِنَاسٍ أَنْ يَتَّبِعُوا كُفْرًا يَفُولُوا أَمَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ (2)  
وَلَقَدْ فَتَنَّا الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ فَلَيَعْلَمَنَّ اللَّهُ الَّذِينَ صَدَقُوا وَلَيَعْلَمَنَّ الْكَاذِبِينَ (3)

Artinya :

“Apakah manusia itu mengira bahwa mereka dibiarkan (saja) mengatakan: "Kami telah beriman", sedang mereka tidak diuji lagi ? dan Sesungguhnya Kami telah menguji orang-orang yang sebelum mereka, Maka Sesungguhnya Allah mengetahui orang-orang yang benar dan Sesungguhnya Dia mengetahui orang-orang yang dusta.” Q.S. Al-Ankabut (29): 2-3.

Ayat di atas menerangkan bahwa Al-Qur'an memandang penilaian sangat penting dalam konteks pendidikan.

Salah satu prinsip dalam KTSP adalah mengukur tiga ranah/aspek

individual peserta didik secara adil (Deni Hadiana, 2015). Menurut Arifin dalam (Maulana, Basuki, & Arifin, 2012) Pada proses belajar mengajar proses evaluasi hasil belajar diabaikan. Disebabkan guru terlalu memfokuskan apa yang akan diajarkan kepada peserta didik akibatnya proses belajar mengajar berjalan dengan rapi namun alat-alat penilaian yang digunakan tidak lagi melihat sasaran yang akan dinilai (Yubali, 2013).

Berdasarkan data angket yang didapatkan dan wawancara guru yang dilakukan di SMAN 10 Bandar Lampung bahwa, SMAN 16 Bandar Lampung dan SMA Perintis 1 Bandar Lampung pada penilaian kognitif guru hanya menggunakan instrumen penilaian berupa perangkat tes kognitif yang digunakan dari tahun ketahun serta belum ada pembaharuan sehingga guru belum mengetahui validitas konstruk dan kualitas dari tes kognitif yang digunakan sebagai instrumen kemampuan berpikir peserta didik. Menurut Maulana soal dikatakan berkualitas baik apabila mengukur apa yang hendak diukur artinya soal tes harus sesuai dengan tujuan yang telah tertulis pada perangkat pembelajaran. Secara umum, berdasarkan kenyataan di lapangan dari hasil observasi penyebaran angket dan wawancara yang dilakukan di SMAN 10 Bandar Lampung, SMAN 16 Bandar Lampung dan SMA Perintis I Bandar Lampung. Dibutuhkan instrumen penilaian yang bertujuan untuk mengetahui validasi konstruk dari penilaian kognitif. Sehingga, peneliti merasa perlu dilakukan penelitian dengan tema "Pengembangan Instrumen Ranah Kognitif pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA".

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dikenal sebagai *Reaserch and Depeloment* (R&D). Secara sederhana (*Research & Development*) dapat didefinisikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk

menghasilkan produk secara sistematis, bertujuan atau diarahkan untuk merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode atau strategi atau cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna (Bowen et al., 2012; Bronwyn H. Hall, 2006). Penelitian ini berorientasi pada pengembangan produk. Produk yang dimaksud adalah Instrumen *Authentic Assessment* Fisika Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA dalam bentuk media cetak.

Desain penelitian pengembangan ini menggunakan model prosedur dari Borg and Gall yang diadopsi oleh Sugiono. Namun pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ketujuh yakni tahap potensi dan masalah, pengumpulan data, desain prodakvalidasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk revisi produk.

Tahap potensi dan masalah peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui instrumen penilaian yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran fisika.

Tahap pengumpulan Setelah ditemukan potensi dan masalah dalam penelitian pengembangan, maka langkah selanjutnya yaitu mengumpulkan data yang dapat mendukung potensi dan mengatasi masalah. Pengumpulan data ini dilakukan dengan penyebaran angket terhadap guru Fisika dan peserta didik Kelas XI IPA di SMAN 10 Bandar Lampung, SMAN 16 Bandar Lampung dan SMA Perintis I Bandar Lampung. Informasi yang didapatkan dari kegiatan wawancara dan penyebaran angket ialah terkait informasi instrumen penilaian yang digunakan guru Fisika dalam penilaian. Kemudian, hasil dari angket dan wawancara yang telah diisi akan dianalisis dan dilakukan studi pustaka sebagai pengumpulan data untuk menyelesaikan permasalahan yang ada agar instrumen ranah kognitif sesuai dengan yang diharapkan.

Tahap desain produk Setelah mengumpulkan informasi, selanjutnya peneliti mendesain produk yang akan dikembangkan yaitu pembuatan instrumen ranah kognitif pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA.

Tahap validasi desain Validasi desain merupakan proses penilaian rancangan produk yang dilakukan dengan memberi penilaian berdasarkan pemikiran rasional tanpa uji coba lapangan

Tahap revisi desain dilakukan untuk memperbaiki produk yang telah dibuat dan menyempurnakan produk yang dikembangkan sebelum produk tersebut diujicobakan. Pada tahap ini peneliti memperbaiki kembali desain produk yang telah divalidasi. Saran dari validator dalam angket dapat dijadikan acuan perbaikan.

Tahap uji coba produk yang telah dibuat, selanjutnya diuji cobakan pada peserta didik kelas XI IPA 6 yang berjumlah 36 peserta didik terdiri dari 17 laki-laki dan 19 perempuan.

Tahap revisi produk Setelah dilakukan pengujian produk secara terbatas, selanjutnya produk perlu direvisi kembali untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang masih ada. Revisi produk dilakukan untuk menyempurnakan kembali produk yang telah dikembangkan dan disesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan berdasarkan hasil uji coba produk.

Jenis data yang digunakan Pada pengembangan instrumen instrumenranah kognitif padapokok bahasan fluida statis SMA/MA menggunakan dua jenis data yaitu: menggunakan data kualitatif yang didukung data kuantitatif.

Teknik pengumpulan data ini lembar validasi ahli, penilaian respon guru. Teknik penelitian ini ialah dengan menghitung persentase penilaian validator dan respon guru terhadap instrumen *authentic assessment* Fisika Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dalam penelitian pengembangan ini berupa prodak instrumen *authentic assessment* Fisika Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA yang berupa prodak asesmen kognitif berupa tes pilihan jamak dan tes uraian.

### 1. Hasil Potensi dan masalah:

Pada tahap pertama ialah tahap potensi dan masalah hasil dari tahap pertama penelitian ini berupa informasi untuk mengetahui penilaian yang biasanya dilakukan di sekolah khususnya dalam pembelajaran fisika, Sehingga, dari hasil potensi dan masalah menunjukkan bahwa perlu dilakukan penelitian pengembangan ranah kognitif padapokok bahasan fluida statis SMA/MA.

### 2. Hasil Pengumpulan data

Pada tahap kedua yaitu setelah dilakukannya analisis potensi dan masalah maka tahap selanjutnya adalah pengumpulan data. Informasi pengumpulan data yang didapatkan dari kegiatan wawancara dan penyebaran angket ialah terkait informasi instrumen penilaian yang digunakan guru Fisika dalam penilaian Pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka yang menunjang instrument ranah kognitif padapokok bahasan fluida statis SMA/MA. Kemudian, hasil dari angket dan wawancara yang telah diisi akan dianalisis sebagai landasan dalam penyusunan latar belakang masalah Studi pustaka penelitian pengembangan ini dari sumber yang relevan.

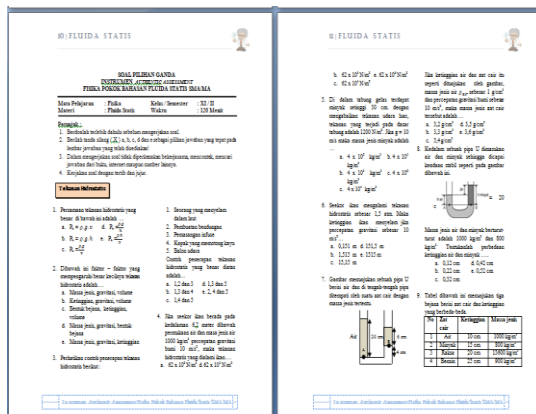
### 3. Hasil Desain Produk

Tahap ketiga yaitu hasil desain produk, setelah potensi dan masalah dan hasil pengumpulan data telah dilakukan, kemudian peneliti mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing serta guru bidang studi sehingga menghasilkan gagasan untuk selanjutnya dikembangkan instrumen ranah kognitif. Kemudian peneliti melakukan desain produk sehingga didapatkan spesifikasi instrumen ranah kognitif pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA. Hasil desain produk

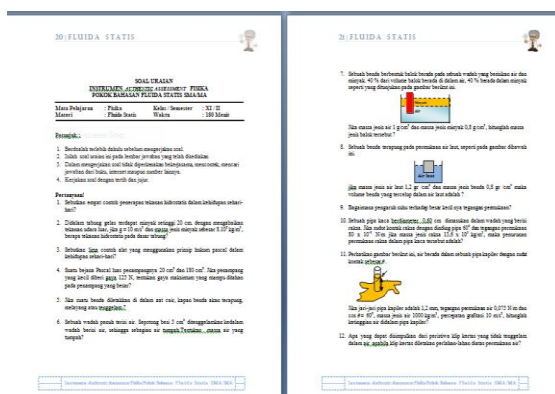
instrumen pengembangan ranah kognitif pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA yakni sebagai berikut:

a. Desain Poduk Awal

Setelah mengumpulkan informasi di SMAN 10 Bandar Lampung, SMAN 16 Bandar Lampung dan SMA Perintis I Bandar Lampung, maka penulis mendesain suatu produk yang berupa instrumen pengembangan ranah kognitif. Produk ini dibuat dengan menyesuaikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator berdasarkan silabus kurikulum KTSP. Adapun tampilan produk instrumen ranah kognitif pada pokok bahasa fluida statis SMA/MA adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan asesmen aspek kognitif bentuk tes pilihan jamak



Gambar 2. Tampilan asesmen aspek kognitif bentuk tes uraian.

Berdasarkan gambar desain produk awal yang ditampilkan diatas Naskah dalam instrumen ranah kognitif ditulis dengan menggunakan spasi 1,5. Tulisan pada tabel menggunakan spasi 1,15. Jenis kertas yang digunakan kuarto, font kurang

dari 14, jenis huruf times new roman, cambira.

b. Hasil Validasi Desain

Setelah produk awal yang sudah selesai dibuat, langkah selanjutnya produk diujikan kepada 8 tim ahli antara lain ; Dr. Agus Jatmiko, M.Pd sebagai ahli evaluasi selaku dosen IAIN Raden Intan Lampung, Rahma Diani, M.Pd sebagai ahli evaluasi selaku dosen Fisika di IAIN Raden Intan Lampung, Sri Latifah, M,Sc sebagai ahli materi selaku dosen Fisika di IAIN Raden Intan Lampung, Ajo Dian, M,Sc sebagai ahli materi selaku dosen Fisika di IAIN Raden Intan Lampung, Dr. Umi Hijriah, M.Pd sebagai ahli media selaku dosen IAIN Raden Intan Lampung, Sodikin, M.Pd sebagai ahli media selaku dosen fisika di IAIN Raden Intan Lampung. Dra Nurliati sebagai ahli bahasa selaku guru bidang studi bahasa Indonesia di SMAN 10 Bandar Lampung dan Dra Suprihayani sebagai ahli bahasa selaku guru bidang studi bahasa Indonesia di SMAN 16 Bandar Lampung.

Berdasarkan penilaian tim ahli sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Ahli	Presentase		Kategori	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Evaluasi	84%	Tidak ada revisi	Sangat Baik	-
Materi	82%	89%	Sangat Baik	Sangat Baik
Media	77%	92,75%	Baik	Sangat Baik
Bahasa	91%	Tidak ada revisi	Sangat Baik	-

Tabel 1. Hasil Penilaian Tim Ahli Sebelum dan Sesudah Revisi

c. Revisi desain

Instrumen ranah kognitif yang telah diujikan dengan ahli evaluasi, ahli materi, ahli media dan ahli bahasa, kemudian diperbaiki berdasarkan saran dan masukan dari para ahli. Setelah divalidasi oleh

validator maka dapat diketahui kelemahannya.

#### d. Uji Coba Produk

Pelaksanaan uji coba tes yang pertama dilakukan pada tanggal 20 Mei 2016 dengan jumlah peserta 36 peserta didik dari kelas XI IPA 6 yang terdiri dari 17 laki-laki dan 29 perempuan.

#### Analisis Kualitas Perangkat Tes

Hasil analisis yang telah peneliti lakukan dengan bantuan program *microsoft office excel* untuk tabulasi data, analisis soal yang dihasilkan meliputi: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda soal, dan distraktor. Dari perhitungan uji coba lapangan validitas soal yang diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 2.** Analisis validitas soal pilihan jamak

No	Kategori	Nomor soal	Jmlh	Persentase
1	Valid	3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12, 14,15,16, 17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27,28,29,30, 31,32,33,34, 35,36,37, 38,39, 40,41,42,43, 44,45,46, 47,48,49,50	48	96%
2	Tidak valid	1,2	2	4%
Jumlah			50	100%

**Tabel 3.** Analisis validitas soal uraian

No	Kategori	Nomor soal	Jml	Persentase
1	Valid	1,2,3,4, 5,6,7,8, 9,10,11, 12	12	100%
2	Tidak valid	-	-	0
Jumlah			50	100%

Uji validitas pada kelompok luas soal pilihan jamak dengan jumlah soal 50 soal diperoleh sebanyak 48 (96%) soal valid

dan 2 (4%) soal tidak valid. Sedangkan pada soal uraian didapatkan seluruh soal valid dengan persentase 100%. Analisis tingkat kesukaran pada uji coba soal yang dilakukan oleh peneliti diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.** Analisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda

No	Kategori	Nomor soal	Jml	Persentase
1	Mudah	1,2,3,9, 10,12,13,21,22, 23,24,25, 26,37,38, 39,41, 42	18	36%
2	Sedang	4,5,6,7, 8,11,14, 15,17,18, 19,20, 27,28,29, 30,31, 33,34,35, 40,43	22	44%
3	Sukar	16,26,37, 44,45, 46,47,48, 49,50	10	20%
Jumlah			50	100%

**Tabel 5.** Analisis tingkat kesukaran soal uraian

No	Kategori	Nomor soal	Jml	Persentase
1	Mudah	1,3,5,12	4	33,3%
2	Sedang	2,4,9,10	4	33,3%
3	Sukar	6,7,8,11	4	33,3%
Jumlah			12	100%

Analisis tingkat kesukaran soal pilihan jamak didapatkan sebanyak 18 (36%) soal dengan kategori mudah, dengan kategori sedang sebanyak 22 soal dengan persentase 44% dan dengan kategori sukar sebanyak 10 soal dengan persentase (20%). Sedangkan, pada soal uraian didapatkan sebanyak 4 (33,3%) soal dengan kategori mudah, 4 (33,3%) dengan kategori sedang dan sebanyak 4 (33,3%) soal dengan kategori sukar.

Analisis daya pembeda soal pada uji coba soal yang dilakukan oleh peneliti diperoleh hasil sebagai berikut:



**Tabel 6.** Analisis daya pembeda soal pilihan ganda

No	Kategori	Nomor soal	Jml	Persentase
1	Jelek	1,2	2	4%
2	Cukup	3,9,10,12, 13,15,16, 17,18,20, 21,22, 23,24,25, 26,30,31, 32,33,34, 35,36,37, 41,44,45, 46,47,48, 50	30	60%
3	Baik	4,5,6,7,8, 11,14,15, 19,27,28, 29,38,39, 40,42,43, 49	18	36%
4	Baik sekali	-	-	-
Jumlah			50	100%

**Tabel 7.** Analisis daya pembeda soal uraian

No	Kategori	Nomor soal	Jml	Persentase
1	Sangat baik	-	-	-
2	Baik	2,3,4,6,8, 9,10	8	66,7%
3	Diperbaiki	1,5,7,12	4	33,3%
4	Ditolak	-	-	-
Jumlah			12	100%

Dari analisis daya pembeda soal pilihan jamak didapatkan sebanyak 18 (36%) soal dengan kategori baik, dengan kategori cukup sebanyak 30 soal dengan persentase 60% dan dengan kategori jelek sebanyak 2 soal dengan persentase 4%. Sedangkan, pada soal uraian didapatkan sebanyak 8 (66,7%) soal dengan baik, dan sebanyak 4 (33,3%) soal dengan kategori diperbaiki.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa data validitas yang diperoleh dapat ditarik kesimpulan bahwa soal yang telah disusun oleh peneliti sudah baik, terbukti dari hasil analisis uji coba tingkat kevalidannya semakin meningkat. Hal ini berarti soal tersebut sudah mampu mengukur kemampuan materi dalam mata

pelajaran fisika pokok bahasan fluida statis, namun untuk soal pilihan jamak yang tidak valid peneliti masih harus memperbaiki soal tersebut yang diharapkan mampu menghasilkan item soal yang valid. Pada reliabilitas instrumen penelitian reliabel. Sehingga item soal tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Dari hasil analisis tingkat kesukaran butir soal yang dibuat oleh peneliti sudah proporsional, karena secara keseluruhan memiliki soal yang tergolong sedang lebih banyak dari pada soal yang tergolong sukar dan mudah. Dan butir soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik pada pokok bahasan fluida statis

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil pengembangan dalam proses yang dikembangkan oleh peneliti dalam penelitian pengembangan *Research and development* (R&D). maka dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan Instrumen ranah kognitif pada pokok bahasan fluida statis SMA/MA. Maka dapat dikemukakan kesimpulan pada penelitian sebagai berikut:

1. Instrumen ranah kognitif pada pokok bahasan fluida statis SMA/MA yang dikembangkan berupa aspek kognitif.
2. Instrumen ranah kognitif pada pokok bahasan fluida statis SMA/MA yang dikembangkan telah diujikan melalui angket dan hasil nilai rata-rata oleh ahli evaluasi memperoleh rata-rata penilaian sebesar 84% dengan kategori sangat baik, ahli materi memperoleh rata-rata penilaian sebesar 89% dengan kategori sangat baik, ahli media memperoleh rata-rata penilaian sebesar 92,75% dengan kategori sangat baik dan ahli bahasa memperoleh rata-rata penilaian sebesar 91% kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan Instrumen *authentic assesment* dapat

digunakan sebagai instrumen penialain oleh pendidik/guru dengan kategori sangat baik oleh beberapa tim ahli.

3. Instrumen *authentic assesment* fisika pokok bahasan fluida statis SMA/MA yang dikembangkan telah diujikan melalui angket dan hasil nilai rata-rata oleh guru fisika pada sekolah SMAN 10 Bandar Lampung, SMAN 16 Bandar Lampung dan SMA Perintis 1 Bandar Lampung yaitu pada 92,41%. Sehingga dapat disimpulkan Instrumen *authentic assesment* dapat digunakan sebagai instrumen penialain oleh pendidik/guru dengan kategori sangat baik oleh beberapa tim ahli.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Instrumen ranah kognitif pada pokok bahasan fluida statis SMA/MA. Maka, diajukan beberapa saran dari penulis sebagai berikut:

1. Kepada guru

Instrumen ranah kognitif pada pokok bahasan fluida statis SMA/MA diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu instrumen penilaian dalam pembelajaran fisika pokok bahasan fluida statis.

2. Kepada Peneliti selanjutnya

Instrumen ranah kognitif padapokok bahasan fluida statis SMA/MA masih perlu dimaksimalkan kembali yang mungkin dapat menjadikan perbaikan bagi peneliti selanjutnya mengembangkan Instrumen ranah kognitif dengan pokok bahasan yang lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran berbasis pemanfaatan sumber belajar. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, XII(2), 216–231.
- Aceng, J. (n.d.). Pembelajaran Kooperatif, Sebagai Salah Satu Model Pembelajaran Di Madrasah Ibtidaiyya (MI), 1–16.
- Al-qur'an dan terjemahnya. (2008). *Departemen Agama RI*. Bandung: Diponegoro.
- Anas, S. (2010). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Azhar. (2013). Pengembangan Instrumen Penilaian Kompetensi Sosial Guru Fisika SMA / MA. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 293–305. Retrieved from <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/viewFile/751/570>
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*, 1–11.
- Bowen, R. M., Emeritus, P., Distinguished, V., Gulari, E., Carolina, S., Abbott, M. R., ... Zimmer, R. J. (2012). Research & Development, Innovation, and the Science and Engineering Workforce. *National Science Board*, 1–18.
- Bronwyn H. Hall. (2006). Research and development. *Contribution to the International Encyclopedia of the Social Science, Second Edition*, 1–6. [https://doi.org/10.1016/0378-7753\(80\)80084-X](https://doi.org/10.1016/0378-7753(80)80084-X)
- Camellia, & Chotimah, U. (2012). Kemampuan Guru Dalam Membuat Instrumen Penilaian Domain Afektif Pada Mata Pelajaran PKn Di SMP Negeri Se-Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Forum Sosial*, V(2), 114–122.
- Hakim, D. (2012). Pengembangan Pendidikan Kewirausahaan Berdasarkan Nilai-Nilai Budaya Untuk Membentuk Daya Saing dan Karakter Bangsa.
- Hasyim, M. (2014). Penerapan fungsi guru dalam proses pembelajaran. *Auladuna*, 1(2), 265–276.
- Imam, S. (2013). Pentingnya Kecerdasan Intrapersonal Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal At-Tajdid*, 2(2), 199–210.
- Inayah, N., Rosidin, U., & Ismu, W. (2015). Pengembangan Instrumen Penilaian Kompetensi Sikap Spiritual dan Sosial dalam Pembelajaran Sains SMP. *FKIP UNILA*, 129–140.

- Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/118995-ID-pengembangan-instrumen-penilaian-kompete.pdf>
- Kunandar. (2011). *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Sukses dalam Sertifikasi Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Larlen. (2013). Persiapan Guru Bagi Proses Belajar Mengajar. *Pena*, 3(1), 81–91.
- Maulana, N., Basuki, I. A., & Arifin, B. (2012). Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Membaca Kelas VII SMP, 1–11.
- Nana, S. (2010). *Dasar-dasar Proses Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Nunung, N. (2014). Evaluasi Pembelajaran: Sebuah Kajian Teori. *Jurnal Edueksos*, III(1), 119–133.
- Pendidikan, M. (2007). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional. *Nomor 16 Tahun 2007*, 1–32.
- Rahayu, T., Purwoko, & Zulkardi. (2008). Pengembangan Instrumen Penilaian Dalam Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Di SMPN 17 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 19–35.
- Riyana, C. (n.d.). Komponen Pembelajaran (p. 3). Retrieved from [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.\\_PEND.\\_LUAR\\_BIASA/196209061986011-AHMAD\\_MULYADIPRANA/PDF/Komponen\\_Pembelajaran.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/196209061986011-AHMAD_MULYADIPRANA/PDF/Komponen_Pembelajaran.pdf)
- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Salamah. (2006). Penelitian Teknologi Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem. *Jurnal Pendidikan*, 12(2), 152–163.
- Salma, S. (2014). Implikasi KTSP Terhadap Peningkatan Mutu Pendidikan Di Madrasah Aliyah Alkhairaat Kota Gorontalo. *Jurnal Pembaharuan Pendidikan Islam (JPPI)*, 1(1), 143–157.
- Subagyo. (2015). Pengembangan Kualitas Sumber Daya Manusia Pegawai Perusahaan Listrik Negara Rayon Tenggarong Kabupaten Kutai Kartanegara. *E-Journal Ilmu Pemerintahan*, 3(2), 1098–1112.
- Sukanti, & Sumarsih. (2010). Peran Guru Bidang Studi Sebagai Pengembang Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *Jurnal Pendidikan Akutansi Indonesia*, 8(1), 73–81.
- Sumiyati. (2010). Implementasi KTSP Dalam Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 16(1), 25–37.
- Tim Pengembangan MKDP. (2012). *Kurikulum dan Pengembangan*. Jakarta: Tim Pengembangan MKDP.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2003). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. *Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional*. Retrieved from [http://stpi-binainsanmulia.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Lamp\\_2\\_UU20-2003-Sisdiknas.doc](http://stpi-binainsanmulia.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Lamp_2_UU20-2003-Sisdiknas.doc)
- Widarto. (2006). Peningkatan Kualitas Guru Melalui Sertifikasi Guru. *FT Universitas Negeri Yogyakarta*, 1–8.
- Wina, S. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Wulandari, L., Ertikanto, C., & Wahyudi, I. (2015). Pengembangan Perangkat Penilaian Proyek Pada Pembelajaran Ipa Terpadu Melalui Scientific Approach. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(2), 39–50.
- Yubali, A. (2013). Penilaian Autentik Pada Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Implementasi Kurikulum 2013*, 742–749.

## PENGEMBANGAN RUBRIK ASESMEN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PEMBELAJARAN IPA SMP

Widya Wati<sup>1</sup>, Novianti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Fisika IAIN Raden Intan; widyawati@radenintan.ac.id

Diterima: 21 Desember 2015. Disetujui: 5 April 2016. Dipublikasikan: April 2016

**Abstract:** This study aims to (1) develop an assessment rubric of science process skills in science teaching junior high. (2) Know the process for validation of the assessment rubric developed science process skills. (3) To know the response of educators to the rubric assessment of science process skills that developed. This is a research (R & D) with the procedural model that adapts the research procedures according to Borg and Gall to do more simple with 7 stages, namely (1) the potentials and problems, (2) the collection of information, (3) the design of the product, (4) design validation, (5) design revision, (6) test the product, and (7) the revision of the product. Assessment instruments used were the feasibility assessment sheet section by using a Likert scale is made in the form of a checklist and a questionnaire teacher responses as same as a questionnaire for validation expert. Technical analysis of the data used in this study used qualitative and quantitative data. The results of this study: (1) an assessment rubric science process skills in science teaching junior high. (2) the feasibility of PPP assessment rubric developed by first and second experts is excellent, with a score after revision respectively 83.33% and 81.94%. Response science teacher at the trial product is very good with a score of 3.67. The results of this study indicate that the PPP assessment rubric developed can be used as a guideline to assess students' skills.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan (1) Mengembangkan rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP. (2) Mengetahui proses validasi rubrik asesmen keterampilan proses sains yang dikembangkan. (3) Mengetahui respon pendidik terhadap rubrik asesmen keterampilan proses sains yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian (R&D) dengan model prosedural yang mengadaptasi prosedur penelitian menurut Borg and Gall yang dapat dilakukan lebih sederhana yaitu dengan 7 tahapan yaitu (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi Desain, (6) uji coba produk, dan (7) revisi produk. Instrumen penilaian yang digunakan adalah lembar penilaian kelayakan rubrik dengan menggunakan skala likert yang dibuat dalam bentuk checklist dan angket respon guru sama seperti angket untuk validasi ahli. Teknis analisis data digunakan yang digunakan pada penelitian ini data kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian ini : (1) rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP. (2) kelayakan rubrik asesmen KPS yang dikembangkan menurut ahli 1, dan ahli 2 sangat baik dengan skor setelah revisi masing-masing sebesar 83,33% dan 81,94%. Respon guru IPA pada uji coba produk adalah sangat baik dengan skor 3,67. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rubrik asesmen KPS yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu pedoman untuk menilai keterampilan siswa.

© 2016 Pendidikan Fisika FTK IAIN Raden Intan Lampung

**Kata kunci:** keterampilan proses sains, pembelajaran IPA, rubrik asesmen

### PENDAHULUAN

Penilaian dalam sistem pembelajaran merupakan hal yang tidak terpisahkan dalam sebuah pembelajaran (Büyükkarcı, 2014; Jabbarifar, 2009; Md. Fazlur Rahman, 2011). Selain dapat mengetahui ketercapaian belajar siswa dengan penilaian, guru dapat menjadi dasar

ketepatan metode pembelajaran yang digunakan (Abidin, 2016).

Pada Standar Nasional Pendidikan terdapat bab khusus yang membahas tentang kriteria minimal penilaian yang disebut Standar Penilaian (Mendikbud, 2015; Pemerintah Republik Indonesia, 2015). Terdapat tiga penilaian yaitu

kognitif (pengetahuan), psikomotor (keterampilan), dan afektif (sikap). Salah satu dari penilaian tersebut dilakukan oleh pendidik yaitu kognitif (pengetahuan) (Andra Setia, Sentot, & Muhardjito, n.d.; Rahayu & Azizah, 2012).

Sebuah penilaian pada dasarnya memiliki sebuah kriteria penilaian yang disebut rubrik (Rustaman, 2006). Rubrik merupakan panduan asesmen yang menggambarkan kriteria penilaian yang digunakan guru dalam menilai atau memberi tingkatan hasil pekerjaan siswa (Centre for Teaching and Learning, 2014; Muri Yusuf, 2015).

Rubrik sejatinya memudahkan guru dalam melakukan penilaian karena dengan rubrik guru dapat menilai siswa lebih objektif sesama siswa (Anson, Dannels, Pamela Flash, & Gaffney, 2012). Namun tidak sedikit waktu tambahan yang dibutuhkan untuk membuat rubrik dijadikan alasan untuk tidak membuatnya (wawancara guru IPA SMP Negeri 21 dan MTs Al-ikhas Tanjung Bintang). Padahal dengan rubrik, penilaian dapat lebih objektif dan akurat (Keith, 2009).

Pembelajaran IPA tidak hanya sekedar penguasaan konsep tetapi juga mengarah pada proses penemuan (Andiasari, 2015). Jadi menuntut peserta didik memunculkan dan melatih keterampilan proses sains (KPS) nya. Penilaian di luar aspek pengetahuan, harusnya dapat dilakukan lebih objektif. Namun tanpa kriteria penilaian yang jelas, penilaian yang dilakukan dapat menghilangkan unsur keadilan bagi siswa (Centre for Teaching and Learning, 2014). Terlebih biasanya penilaian di luar aspek pengetahuan dilakukan saat proses belajar berlangsung khususnya pada keterampilan sains siswa, maka rubrik menjadi

kebutuhan yang tak mungkin terpisahkan lagi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP, mengetahui proses validasi rubrik asesmen keterampilan proses sains yang dikembangkan dan mengetahui respon guru terhadap rubrik asesmen keterampilan proses sains yang dikembangkan.

## LANDASAN TEORI

**Rubrik Asesmen.** Asesmen merupakan istilah umum yang didefinisikan sebuah proses yang ditempuh untuk mendapatkan informasi yang digunakan dalam rangka membuat keputusan-keputusan mengenai pada siswa, kurikulum, program-program, dan kebijakan pendidikan, metode atau instrumen pendidikan lainnya oleh suatu badan, lembaga, organisasi atau institusi resmi yang menyelenggarakan suatu aktivitas tertentu (Abidin, 2016; Sandberg & Kecskes, 2014).

Rubrik merupakan panduan asesmen yang menggambarkan kriteria yang digunakan guru dalam menilai atau memberi tingkatan dari hasil pekerjaan siswa (Eshun & Osei-poku, 2013). Rubrik perlu memuat daftar karakteristik yang diinginkan yang perlu ditunjukkan dalam suatu pekerjaan siswa disertai dengan panduan untuk mengevaluasi masing-masing karakteristik tersebut (Rustaman, 2006).

Pemberian skor untuk membuat penilaian tentang kinerja (produk atau proses) secara keseluruhan, terlepas dari bagian-bagian komponennya. dapat di lihat pada tabel 1,

**Tabel 1. Template Rubrik Asesmen (Mertler, 2001)**

Skor	Deskripsi
5	Memperlihatkan pemahaman yang lengkap tentang permasalahannya. Seluruh persyaratan tugas dimasukkan ke dalam respons.
4	Memperlihatkan pemahaman yang cukup tentang permasalahannya. Seluruh persyaratan tugas dimasukkan ke dalam respons.
3	Memperlihatkan pemahaman parsial tentang pemahamannya. Kebanyakan persyaratan tugas dimasukkan ke dalam respons.
2	Memperlihatkan pemahaman terbatas tentang permasalahannya. Banyak persyaratan tugas yang tidak tampak dalam respons.
1	Memperlihatkan sama sekali tidak memahami permasalahannya.

**Keterampilan Proses Sains (KPS)**

Keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu

pengetahuan (Susilawati, Susilawati, & Sridana, 2015).

Aspek penelitian KPS dan indikator KPS dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

**Tabel. 2 Aspek Penilaian dan Indikator KPS (Maradona, 2013)**

No	KPS	Indikator KPS
1	Merumuskan Hipotesis	1.Merumuskan dugaan yang masuk akal yang dapat diuji tentang bagaimana atau mengapa sesuatu terjadi. 2.Hipotesis sesuai teori artinya siswa berpikir deduktif dengan menggunakan konsep-konsep, teori-teori, maupun hukum-hukum yang ada. 3.Hipotesis sesuai dengan tujuan percobaan 4.Menggunakan bahasa yang baik dan benar serta logis
2	Merencanakan Percobaan	1.Alat dan bahan yang sesuai, siswa mampu menemukan alat dan bahan yang sesuai dengan percobaan 2.Prosedur percobaan yang sesuai, siswa mampu merancang percobaan sesuai hal-hal yang perlu diamati sehingga sesuai dengan tujuan percobaan. 3.Prosedur percobaan dibuat secara sistematis dan runtun 4.Menggunakan bahasa yang baik dan benar serta logis
3	Melakukan Percobaan	1.Memperhatikan kegunaan dan tingkat ketelitian alat yang digunakan 2.Melaksanakan prosedur pengukuran yang telah dibuat dengan baik dan benar 3.Mengumpulkan data 4.Melaksanakan prosedur percobaan dengan baik dan benar sesuai dengan yang telah dibuat
4	Melakukan Pengamatan	1.Menggunakan sebanyak mungkin indra (melihat, mendengar, merasa, meraba, membau, mengecap, menyimak, mengukur, membaca) 2.Melakukan pengamatan dengan teliti, memperhatikan dan mengendalikan variabel tetap dan variabel tidak tetap 3.Tepat waktu artinya siswa tidak berlama-lama dalam melakukan proses pengukuran 4.Melakukan pengamatan secara terstruktur (sesuai prosedur percobaan)

No	KPS	Indikator KPS
5	Menginterpretasikan/ menafsirkan data	1.Menggabungkan informasi dari berdasarkan teori dengan hasil percobaan 2.Menganalisis hasil, menghubungkan variabel (mencari pola hubungan yang ada) 3.Menemukan suatu pola dalam satu seri pengamatan 4.Membuat kesimpulan dari data yang ada
6	Memprediksi	1.Menghubungkan data percobaan dengan tujuan percobaan 2.Menghubungkan data percobaan dengan teori artinya siswa berpikir induksi untuk menghubungkan antara apa yang diamati, hasil pengamatan dan hipotesis yang diajukan 3.Menemukan hubungan antara data percobaan dengan tujuan percobaan 4.Membuat kesimpulan dari hasil percobaan
7	Menerapkan Konsep	1.Hasil interpretasi data sesuai dengan teori yang ada 2.Mengejarkan pertanyaan diskusi sesuai teori yang ada 3.Kesimpulan tepat sesuai dengan tujuan percobaan dan teori yang ada 4.Menunjukkan hubungan sebab akibat, ada kesesuaian antara percobaan yang dilaksanakan dengan kesimpulan yang diambil
8	Mengkomunikasikan	1.Melaporkan hasil percobaan dalam bentuk laporan yang terstruktur 2.Isi laporan baik dan benar (benar maksudnya isi laporannya benar; baik maksudnya penggunaan tulisan yang digunakannya) 3.Mempresentasikan hasil percobaan dengan bahasa yang baik dan sopan 4.Memperlihatkan hubungan antara hasil dengan tujuan dari percobaan

### Pembelajaran IPA

Sains atau IPA mempelajari permasalahan yang berkaitan dengan fenomena alam dan berbagai permasalahan dalam kehidupan masyarakat (Satria Putra, 2013). Fenomena alam dalam IPA dapat ditinjau dari objek, persoalan, tema, dan tempat kejadiannya. Jadi Pembelajaran IPA adalah suatu kumpulan teori-teori yang telah diuji kebenarannya, menjelaskan tentang pola-pola dan keteraturan maupun gejala alam yang telah diamati secara seksama.

Pembelajaran IPA memerlukan kegiatan penyelidikan, baik melalui observasi maupun eksperimen, sebagai bagian dari kerja ilmiah yang melibatkan keterampilan proses yang dilandasi sikap ilmiah. Selain itu, pembelajaran IPA mengembangkan rasa ingin tahu melalui

penemuan berdasarkan pengalaman langsung yang dilakukan melalui kerja ilmiah. Melalui kerja ilmiah, peserta didik dilatih untuk memanfaatkan fakta, membangun konsep, prinsip, teori sebagai dasar untuk berpikir kreatif, kritis, analitis, dan divergen. Pembelajaran IPA diharapkan dapat membentuk sikap peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga mereka akhirnya menyadari keindahan, keteraturan alam, dan meningkatkan keyakinannya terhadap Tuhan Yang Maha Esa.

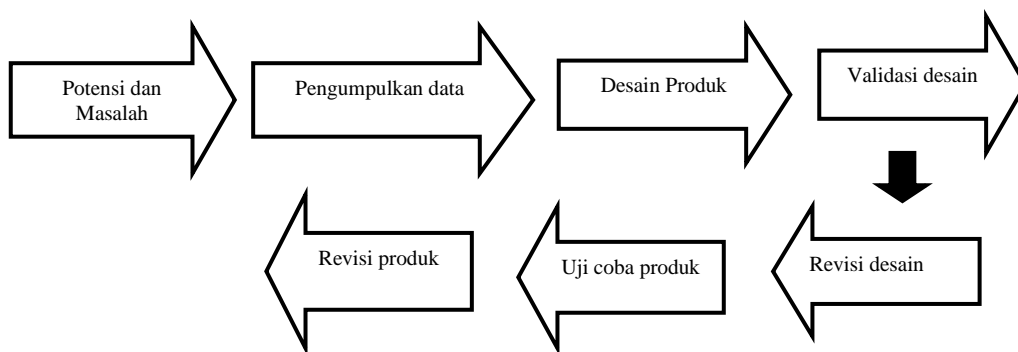
### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian (R&D) dengan model prosedural yang mengadaptasi prosedur penelitian menurut Borg and Gall dalam (Sugiono, 2011) yang dapat dilakukan lebih sederhana yaitu dengan 7 tahapan yaitu (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan informasi, (3)

desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi Desain, (6) uji coba produk, dan (7) revisi produk. Instrumen penilaian yang digunakan adalah lembar penilaian kelayakan rubrik dengan menggunakan skala likert yang dibuat dalam bentuk *checklist* dan angket respon guru sama seperti angket untuk validasi ahli. Teknis

analisis data digunakan yang digunakan pada penelitian ini data kualitatif dan kuantitatif.

Secara umum, prosedur pengembangan produk dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



**Gambar 1. Prosedur Penelitian dan Pengembangan** (Modifikasi dari Sugiono: 2011)

Analisis data validasi penelitian dianalisis dengan rumus berikut (modifikasi dari (Ngalim, 2008).

$$V = \frac{T}{U} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Nilai validitas

T = Skor yang diperoleh

U = Skor tertinggi

Penilaian validasi ini diinterpretasi dengan kriteria berikut (modifikasi dari (Ridwan, 2008).

- 0 ≤ V ≤ 20 % = sangat tidak valid
- 20 % < V ≤ 40 % = tidak valid
- 40 % < V ≤ 60 % = cukup valid
- 60 % < V ≤ 80 % = valid
- 80 % < V ≤ 100 % = sangat valid

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil utama penelitian pengembangan ini adalah rubrik asesmen keterampilan proses sains pembelajaran IPA. Rubrik asesmen hasil penelitian pengembangan ini telah mengalami uji lapangan pada siswa kelas 8 di MTs Al-ikhlas Tanjung Bintang dengan jumlah siswa sebanyak 33 orang dan guru IPA di SMP Negeri 21 dan

MTs Al-ikhas Tanjung Bintang. Pengguna rubrik asesmen ini adalah guru mata pelajaran IPA SMP yang mengajar di kelas. Hasil dari setiap tahapan prosedur penelitian pengembangan ini yang meliputi: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk.

**Potensi Masalah**

Sebuah penilaian pada dasarnya memiliki sebuah kriteria penilaian yang disebut rubrik. Rubrik merupakan paduan asesmen yang menggambarkan kriteria penilaian yang digunakan pendidik dalam menilai atau memberi tingkatan hasil pekerjaan siswa.

Penilaian diluar aspek kognitif, harusnya dapat dilakukan lebih objektif. Namun tanpa kriteria penilaian yang jelas, penilaian yang dilakukan dapat menghilangkan unsur keadilan bagi siswa. Terlebih pada aspek kognitif dilakukan saat proses belajar berlangsung khususnya pada keterampilan sains siswa, maka rubrik menjadi kebutuhan yang tak mungkin terpisahkan.



**Pengumpulan Data**

Pengumpulan informasi diperoleh dari SMP Negeri 21 dan MTs Al-ikhas Tanjung Bintang bahwa belum adanya rubrik asesmen KPS. SMP Negeri 21 dan MTs Al-ikhas Tanjung Bintang masih menggunakan penilaian aspek psikomotor dengan penilaian di akhir saja. Penilaian tersebut tidak mencakup kriteria penilaian psikomotor, sehingga peneliti akan mengembangkan rubrik asesmen KPS.

**Desain Produk**

Rubrik asesmen KPS bermuatan pendidikan karakter. Naskah dalam rubrik ditulis dengan menggunakan 1,5; jenis kertas menggunakan kuarto; font kurang dari 14pt; jenis huruf times new roman, Algerian ; warna yang di gunakan dominan biru, merah. Adapun produk awal yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



(a) Cover

STANDAR KOMPETENSI, KOMPETENSI DASAR, INDIKATOR, DAN MATERI POKOK	
JENJANG	: SMP/MTs
MATA PELAJARAN	: IPA TERPADU
KELAS	: VIII

**Standar Kompetensi:**

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok
6.1 Mendeskripsikan konsep getaran dan gelombang serta parameter-parameternya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi getaran pada kehidupan sehari-hari</li> <li>Mengukur perioda dan frekuensi suatu getaran</li> <li>Membedakan karakteristik gelombang longitudinal dan gelombang transversal</li> </ul>	Getaran dan Gelombang

(b) SK dan KD

**DAFTAR ISI**

Kata Pengantar..... ix

Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator, dan Materi Pokok.....v

Daftar Isi.....xi

LEMBAR PENILAIAN KPS BERMUATAN PENDIDIKAN KARAKTER.....1

1. Penjelasan Penilaian Aspek Keterampilan Proses Sains.....2

2. Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains.....9

3. Hubungan Pendidikan Karakter dengan Pembelajaran IPA.....10

LAMPIRAN

KEGIATAN PERCOBAAN atau PRAKTIKUM Pada MATERI GETARAN dan GELOMBANG.....13

A. Ayunan Sederhana.....13

(c) Daftar Isi

**Lembar Penilaian Keterampilan Proses Sains**

Lembar ini disusun untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa selama mengikuti pembelajaran IPA.

No	Nama Siswa	Sub Keterampilan Proses Sains								Skor	% KPS	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8			

(d) Lembar Penilaian KPS

Penjelasan Penilaian Aspek Keterampilan Proses Sains

No	Sikap	Indikator	Skor Maksimum
1	Merumuskan Hipotesis	1. Merumuskan hipotesis 2. Hipotesis sesuai teori getaran dan gelombang 3. Hipotesis sesuai dengan tujuan percobaan 4. Menggunakan bahasa yang baik dan benar serta logis	4
2	Merencanakan Percobaan	1. Siswa menemukan alat dan bahan yang sesuai dengan percobaan 2. Siswa merencanakan percobaan sesuai dengan tujuan percobaan 3. Prosedur percobaan dibuat secara sistematis dan runtun	4

(e) Rubrik Penilaian KPS

**Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains :**

Skor	Kriteria
4	Jika 4 indikator dilaksanakan
3	Jika 3 indikator dilaksanakan
2	Jika 2 indikator dilaksanakan
1	Jika 1 indikator dilaksanakan
0	Jika tidak satupun indikator dilaksanakan

(f) Kriteria Rubrik Penilaian KPS

<p><b>LAMPIRAN</b></p> <p>KEGIATAN PERCOBAAN ATAU PRAKTIKUM MATERI GETARAN DAN GELOMBANG</p> <p style="color: red;">A. Ayunan Sederhana</p> <p>1. Tujuan Percobaan :</p> <p>a. Menentukan periode dan frekuensi pada ayunan sederhana.</p> <p>b. Menyetarakan faktor-faktor yang mempengaruhi periode pada ayunan sederhana.</p> <p>2. Dasar Teori</p> <p><small>Gesaran merupakan gerak bolak-balik suatu partikel secara periodik melalui suatu titik kesetimbangan. Gesaran dapat bersifat sederhana dan kompleks. Pada</small></p>	<p><b>DAFTAR PUSTAKA</b></p> <p>Arandi, Richard I. 2008. <i>Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar</i>. Yogyakarta: (Jember) Pusaka Pelajar</p> <p>Fidra edhi. 2013. "Periode dan Frekuensi" (On-line), tersedia di: <a href="#">fisika-edhi.blogspot.com/2013/08/periode-dan-frekuensi.html</a></p> <p>SMPN 1 Tatanegara. 2014. "Praktikum IPA Fisika Kelas VIII Semester Genap (MPV) Tatanegara Tahun 2013/2014- Ayunan Sederhana" (On-line), tersedia di: <a href="#">smpn1tatanegara.blogspot.com/2014/01/praktikum-ipe-fisika-kelas-viii.html</a></p>
--	---

**(g) Kegiatan Praktikum**

**(h) Daftar Pustaka**

**Gambar 2.** Desain Awal Produk; (a) cover; (b) SK dan KD; (c) Daftar Isi; (d) Lembar Penilaian KPS; (e) Rubrik Penilaian KPS; (f) Kriteria Rubrik Penilaian KPS; (g) Kegiatan Praktikum; (h) Daftar Pustaka

**Validasi Desain**

**Tabel 3. Hasil Validasi Ahli**

No	Aspek Penilaian	Presentase kevalidan	
		Ahli 1 (%)	Ahli 2 (%)
1.	Aspek kelayakan isi	87,50	81,25
2.	Aspek kelayakan penyajian	83,33	85,41
3.	Aspek kelayakan kebahasaan	79,16	79,16
	<b>Rata-rata</b>	<b>83,33</b>	<b>81,94</b>

**Revisi Desain**

Revisi desain dilakukan berdasarkan saran dari validator. Saran validator dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Saran Validator**

No	Aspek Penilaian	Ahli 1	Ahli 2
1.	Kelayakan penyajian	Identitas tabel dan gambar diperjelas,	
2.	Kelayakan kebahasaan	Struktur dalam kalimat lebih efektif lagi, dan perbaiki huruf pada daftar isi sesuai EYD	Pada struktur kalimat kurang efektif diperbaiki pada indikator sub, pada indikator KPS diperjelas agar tidak menyulitkan guru untuk menilai, dan penggunaan EYD masih ada yang perlu diperbaiki dari daftar isi sampai daftar pustaka
3.	Kelayakan konstruksi		Pada sub keterampilan diperbaiki lagi agar lebih tepat untuk digunakan untuk menilai, diperbaiki lagi penjabaran subnya, sajian rubrik diperbaiki agar beruntun

### Ujicoba Produk

Uji kelayakan produk dilakukan dengan cara memberikan angket penilaian kepada guru mata pelajaran IPA. Uji kelayakan ini dilakukan pada sekolah SMP Negeri 21 Bandar Lampung dan MTs Al-Ikhlas Tanjung Bintang.

Setelah mendapatkan data kuantitatif, maka hasil uji angket tersebut dipresentasikan pada nilai uji kelayakan dengan rumus (Sumaryanta, 2015):

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{jumlah total nilai skor}}{\text{jumlah skor pada instrumen}} \times 4$$

$$\text{Skor penilaian} = \frac{397}{432} \times 4 = 3,67$$

Hasil penilaian angket pada setiap komponen dapat dipresentatitkan sebagai berikut:

- 1) Aspek kelayakan isi pada rubrik asesmen KPS bermuatan pendidikan karakter mendapatkan skor 3,75 dan 3,71 dikatakan sangat baik, hal ini menunjukkan bahwa kelayakan isi rubrik dalam menilai keterampilan siswa layak bagi guru dalam menilai siswa dalam proses pembelajaran.
- 2) Aspek kelayakan penyajian pada rubrik asesmen KPS bermuatan pendidikan karakter mendapatkan skor 3,58 dikatakan sangat baik.
- 3) Aspek kelayakan konstruksi mendapatkan skor 3,66 dikatakan sangat baik,. Hal ini menunjukkan bahwa rubrik asesmen KPS bermuatan pendidikan karakter obyektif dalam menilai keterampilan siswa dalam pembelajaran.
- 4) Aspek kelayakan bahasa mendapatkan skor 3,66 dan 3,58 dikatakan sangat baik.

### Revisi Produk

Produk sudah dikatakan sangat baik namun perlu diperbaiki kembali agar lebih baik lagi. Rubrik asesmen KPS dapat dimanfaatkan guru sebagai contoh penilaian padapembelajaran IPA.

### Pembahasan

Langkah penentuan keterampilan proses sains terdapat 8 klasifikasi sudah merepresentasikan atau mewakili penilaian keterampilan proses sains siswa. Cara menggunakan rubrik KPS, guru terlebih dahulu melakukan stimulus dengan memberikan informasi terkait keterampilan terpenting apa saja yang hendak dinilai agar keterampilan-keterampilan tersebut dapat dimunculkan. Lembar penilaian atau observasi sebagai alat dan penjelasan penilaian aspek KPS sebagai pedoman penilaian pada saat siswa melakukan praktikum guru sudah bisa menilai dari siswa merumuskan hipotesis jika siswa mencapai 4 indikator KPS atau KPS dengan materi maka mendapatkan skor 4. Perbedaan antara indikator KPS dengan indikator KPS dengan materi yaitu jika indikator KPS bisa digunakan dalam materi apapun sedangkan pada indikator KPS dengan materi hanya bisa digunakan pada materi getaran dan gelombang karena sudah ditentukan materinya. Jadi penilaiannya hanya dilihat salah satu indikator KPS atau indikator KPS dengan materi tidak dua-duanya dilihat tergantung materi yang digunakan. Jika materi getaran dan gelombang maka yang dilihat indikator KPS dengan materi yang indikator KPS tidak dilihat, sebaliknya jika menggunakan materi usaha dan energi maka yang dilihat indikator KPS bukan indikator KPS dengan materi.

Proses validasi ini juga telah diujikan melalui angket dan hasil nilai rata-rata validasi ahli 1 setelah revisi yaitu 83,33% dan ahli 2 setelah revisi yaitu 81,94% dan dapat dikatakan rubrik asesmen KPS sangat baik sebagai pedoman untuk menilai keterampilan (psikomotor) siswa.

Respon pendidik juga telah diujikan melalui angket pada uji coba terbatas diperoleh nilai rata-rata 3,67. setelah dikonversikan maka rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP bermuatan pendidikan karakter yang dikembangkan

dapat dikatakan sangat baik sebagai penilaian pada aspek psikomotor siswa.

Penggunaan prefik asing “non” tidak dipisah dengan kata selanjutnya.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode *research and developmen* telah dikembangkan produk berupa rubrik asesmen KPS pada pembelajaran IPA SMP berisi standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, penilaian KPS, penjelasan penilaian aspek KPS, rubrik penilaian KPS, kegiatan praktikum yang digunakan untuk guru menilai aspek psikomotor siswa.
2. Proses validasi telah diujikan melalui angket dan hasil nilai rata-rata validasi ahli 1 setelah revisi yaitu 83,33% dan ahli 2 setelah revisi yaitu 81,94% dan rubrik asesmen KPS dapat dikatakan sangat baik sebagai pedoman untuk menilai keterampilan (psikomotor) siswa.
3. Respon guru SMP/MTs terhadap rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP yang dikembangkan pada uji coba terbatas diperoleh nilai rata-rata 3,67. Setelah dikonversikan maka rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP yang dikembangkan dapat dikatakan sangat baik sebagai penilaian pada aspek psikomotor siswa.

### Saran

Adapun saran pemanfaatan dan pengembangan produk lanjut.

1. Saran pemanfaatan
  - a. Penulis menyarankan agar guru menggunakan rubrik asesmen ini untuk melakukan penilaian keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA

SMP karena dapat menilai lebih objektif.

- b. Ketika menggunakan rubrik ini, guru hendaknya melakukan stimulasi terdahulu kepada siswa dengan memberikan informasi terkait keterampilan terpenting apa saja yang hendak dinilai agar keterampilan-keterampilan tersebut dapat dimunculkan.
  - c. Rubrik asesmen keterampilan proses sains hanya dapat digunakan ketika siswa melakukan praktikum.
2. Pengembangan produk lanjut
 

Kegiatan penelitian lanjutan perlu dikembangkan rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP tipe rubrik holistik yang dapat digunakan dalam semua metode pembelajaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2016). *Revitalisasi Penilaian Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Andiasari, L. (2015). Penggunaan Model Inquiry dengan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA di SMPN 10 Probolinggo. *Jurnal Kebijakan Dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 15–20.
- Andra Setia, B., Sentot, K., & Muhardjito. (n.d.). Pengembangan Model Penilaian Berbasis Kurikulum 2013. Retrieved from <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel2B5157FBA171A8046A8FBCAD73267BA6.pdf>
- Anson, C. M., Dannels, D. P., Pamela Flash, A. L., & Gaffney, H. (2012). Big Rubrics and Weird Genres: The Futility of Using Generic Assessment Tools Across Diverse Instructional Contexts. *The Journal of Writing Assessment*, 5(1). Retrieved from <http://www.journalofwritingassessment.org/article.php?article=60>

- Büyükkarıcı, K. (2014). Assessment Beliefs and Practices of Language Teachers in Primary Education. *International Journal of Instruction*, 7(1), pp.107-121.
- Centre for Teaching and Learning. (2014). *Using Rubrics In Student Assesment*. Retrieved from <http://scu.edu.au/teachinglearning/index.php/97>
- Eshun, E. F., & Osei-poku, P. (2013). Design Students Perspectives on Assessment Rubric in Studio-Based Learning. *Journal of University Teaching & Learning Practice Volume*, 10(1), 1–13.
- Jabbarifar, T. (2009). the Importance of Classroom Assessment and Evaluation In Educational System. *Proceedings of the 2nd International Conference of Teaching and Learning*, 1–9.
- Keith, C. (2009). Developing Valid and Reliable Rubrics for Writing Assessment: Research and Practice. *Good Practice Publication Grants*, 1–8.
- Maradona. (2013). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi Ipa Sma Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen. *Prosidium Semniar Nasional Kimia 2013*, 62–70.
- Md. Fazlur Rahman, R. B. & M. A. (2011). Assessment and Feedback Practices in the English Language Classroom. *Nepal English Language Teachers' Association (NELTA)*, 16(1), 97–106.
- Mendikbud. (2015). *Permendikbud No 53 Tahun 2015 tentang Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mertler, C. a. (2001). Designing Scoring Rubrics for Your Classroom. *Practical Assessment Research Evaluation*, 7(25), 1–10. Retrieved from <http://pareonline.net/getvn.asp?v=7&n=25>
- Muri Yusuf, A. (2015). *Asesmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Ngalim, P. (2008). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2015). *PP No 32 Tahun 2013 tentang Perubahan PP No 19 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Rahayu, D., & Azizah, U. (2012). Pengembangan Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis Komputer Dengan Kombinasi Permainan “ Who Wants To Be a Chemist ” Pada Materi Pokok Struktur Atom Untuk Kelas X Sma RSBI. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa*, B.41-B.50.
- Ridwan. (2008). *Dasar-dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta.
- Rustaman, N. Y. (2006). Penilaian Otentik (Authentic Assessment) dan Penerapannya Dalam Pendidikan Sains, 1–18. Retrieved from [http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PR\\_ODI.PENDIDIKAN\\_IPA/195012311979032-NURYANI\\_RUSTAMAN/PENILAIAN\\_OTENTIK\\_Sgr%2706.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PR_ODI.PENDIDIKAN_IPA/195012311979032-NURYANI_RUSTAMAN/PENILAIAN_OTENTIK_Sgr%2706.pdf)
- Sandberg, B., & Kecskes, K. (2014). Rubrics as a Foundation for Assessing Student Competencies: One Public Administration Program 's Creative Exercise. *Journal of Public Affairs Education*, 23(1), 637–652.
- Satria Putra, W. (2013). *Sains Seru*. Yogyakarta: Katahati.

Sugiono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sumaryanta. (2015). Pedoman Penskoran. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education.*, 2(3), 181–190.

Susilawati, Susilawati, & Sridana, N. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram*, 8(1), 27–36.