

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

PENGEMBANGAN MODUL ALAT-ALAT OPTIK BERBASIS *PICTORIAL RIDDLE* PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI MADRASAH ALIYAH

Nur Eliana

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

Email: nureliana64@gmail.com

Trapsilo Prihandono

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

Email: trapsiloprihandono.fkip@unej.ac.id

Sri Wahyuni

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

Email: yunifisika@gmail.com

ABSTRAK

Belajar dengan menggunakan gambar teka-teki adalah kegiatan belajar dengan menggunakan bahan ajar yang berinovasi. *Pictorial riddle* atau metode gambar teka-teki adalah suatu metode untuk mengembangkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan mengamati secara sistematis dan logis. Hal tersebut sesuai dengan standar kompetensi pada materi alat-alat optik, yaitu siswa dituntut untuk dapat mengamati bagian-bagian alat-alat optik dan juga sifat-sifat bayangannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk Modul Alat-alat Optik Berbasis *Pictorial Riddle* pada Mata Pelajaran Fisika di MA. Produk ini dirancang untuk membantu siswa agar materi yang diterima dapat diingat lebih lama dalam pikiran siswa, sebab belajar dengan memahami akan bermakna daripada belajar dengan menghafal. Desain pengembangan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4D. Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Annuriyyah yang berjumlah 25. Hasil data analisis penelitian ini meliputi, hasil validasi ahli sebesar 77,91% sehingga kevalidan modul dikategorikan cukup valid, hasil skor nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,46 sehingga keefektifan modul dikategori sedang, dan hasil skor respon siswa sebesar 91,5 % sehingga memberikan dampak positif pada pembelajaran fisika. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dikategorikan cukup valid, efektif digunakan dalam pembelajaran fisika dan memiliki dampak positif dalam pembelajaran fisika.

Kata kunci: Modul Fisika, *Pictorial Riddle* dan Alat-alat Optik

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA, dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Mahardika dkk., 2013:272). Pembelajaran fisika pada hakikatnya terdiri atas tiga komponen yaitu proses, produk, dan sikap (Nurhapsari dkk., 2016:9). Fisika sebagai proses, karena merupakan

suatu rangkaian kegiatan yang terstruktur dan sistematis yang dilakukan untuk menemukan konsep, prinsip dan hukum tentang gejala alam (Rahmatina dkk., 2016:288). Sehingga dalam pembelajaran fisika siswa diarahkan untuk memperoleh pemahaman terhadap konsep-konsep yang mereka pelajari dengan melalui pengalaman langsung dan memahami alam sekitar.

Salah satu pokok bahasan fisika yang akrab dengan kehidupan manusia adalah alat-alat optik. Alat-alat optik adalah alat-alat yang kebanyakan secara umum menggunakan lensa, seperti kamera, teleskop, mikroskop, dan mata manusia. Sesuai dengan standar

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

kompetensi pada materi ini, siswa dituntut untuk dapat mengamati bagian-bagian alat-alat optik dan juga sifat-sifat bayangan dari alat-alat optik sehingga dapat memunculkan pertanyaan tentang hal-hal tersebut. Selain itu, fenomena yang sering mereka temui dalam kehidupan sehari-hari membuat mereka menalar dengan teori yang telah mereka dapatkan berupa percobaan yang pada akhirnya mereka dapat mengkomunikasikan dari apa yang mereka pelajari baik secara teori dan empiriknya (Wahyuni dan Arief, 2015:33-34). Sehingga pada pembelajaran materi alat-alat optik tidak hanya berisi rumus yang perlu dihafal, tetapi perlu adanya konsep yang harus ditanamkan kepada siswa melalui keterlibatan siswa secara aktif pada proses pembelajaran dikelas.

Berdasarkan dari hasil wawancara salah satu guru mata pelajaran fisika di MA Annuriyyah bahwa siswa masih mengalami kesulitan untuk membedakan antara bayangan maya dan nyata pada pembentukan bayangan setiap alat-alat optik. Selain itu, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika belum menggunakan modul yang dirancang khusus oleh guru, melainkan menggunakan bahan ajar dari penerbit sehingga masih terdapat kekurangan yaitu masih berisi materi secara singkat dan beberapa latihan soal. Penyajian bahan ajar yang digunakan masih kurang menarik karena sedikit gambar yang disajikan masih sedikit. Seperti yang dijelaskan Ami dkk., (2012:10) bahwa gambar dapat membantu pembaca berimajinasi.

Berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran tersebut. Seorang guru profesional perlu mencari solusi yang tepat, salah satunya dengan cara mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik. Selain itu, untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, guru sebagai ujung tombak pendidikan memiliki kewajiban untuk mampu menyusun bahan ajar sesuai dengan karakteristik materi, kondisi siswa, dan kondisi lingkungan yang ada (Ramadhani dan Mahardika, 2015:85). Oleh karena itu, Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan sebagai alternatif pembelajaran alat-alat optik adalah modul berbasis *pictorial riddle*.

Pictorial riddle adalah suatu metode atau teknik untuk mengembangkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Fathurrohman, 2015:108). Selain itu, siswa dapat melatih kemampuan berpikir melalui *riddle* yang sudah dirancang oleh guru karena siswa terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran (Mahmudah dkk., 2014:50). Sehingga modul berbasis *pictorial riddle* adalah suatu modul menggunakan gambar *riddle* dengan melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan sesuai dengan *riddle* tersebut dalam diskusi kelompok kecil atau besar. Melalui gambar *riddle* materi yang diberikan dapat lebih lama terekam dalam ingatan siswa.

Penggunaan modul berbasis *pictorial riddle* dapat membantu siswa agar materi yang diterima dapat diingat lebih lama dalam pikiran siswa, sebab belajar dengan memahami akan bermakna daripada belajar dengan menghafal. Sehingga dalam pembelajaran alat-alat optik siswa diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan cara berpikir siswa dalam memecahkan permasalahan. Menurut Rahayu dkk., (2015:92) bahwa salah satu materi fisika yang memerlukan gambar diantaranya alat-alat optik, gelombang dan cahaya untuk mempermudah pemahaman siswa sehingga pada proses pembelajaran siswa mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Penelitian relevan mengenai modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dalam pembelajaran juga sudah pernah dilakukan oleh peneliti lain. Beberapa penelitian mengenai *pictorial riddle* sudah dilakukan diantaranya, Himah dkk., (2015:267) mengenai penerapan model *Problem Based Learning* disertai metode *pictorial riddle* selama pembelajaran fisika siswa di SMA termasuk dalam kriteria sangat aktif. Selain itu, penelitian lain dilakukan oleh Resti dkk., (2013:22) mengenai pendekatan *pictorial riddle* jenis video terhadap hasil belajar siswa menyatakan terdapat

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

pengaruh pendekatan *pictorial riddle* jenis video terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang.

Tujuan penelitian ini yaitu: (1) mendiskripsikan validitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah, (2) mendiskripsikan efektifitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah, dan (3) respon siswa setelah pembelajaran menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dan semmel. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X di MA Annuriyyah yang digunakan sebagai populasi. Teknik penentuan sampel dari penelitian ini menggunakan *purposive sampling* melalui analisis siswa. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus sehingga layak dijadikan sampel (Tyas dkk., 2015:33). Adapun model pengembangan ini meliputi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Trianto, 2015:189).

Pada tahap *define* terdapat lima langkah yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis pada standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan konsep keilmuan. Hal tersebut dilakukan agar modul yang dikembangkan akurat dan tidak menyimpang dengan silabus dari pemerdikbud.

Pada tahap *design* terdapat empat langkah yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal. Tujuan dari tahap *design* yaitu untuk merancang bentuk awal modul. Tes yang digunakan disini yaitu tes hasil belajar ranah kognitif. Aspek kognitif diukur dengan menggunakan *pretest* dan *post test* yang berupa soal-soal yang sudah tervalidasi. Media yang dipilih pada penelitian ini berupa modul dengan format vertikal menggunakan kertas ukuran A4 (210 x 297) mm dengan ukuran huruf 12 point.

Pada tahap *develop* terdapat dua langkah yaitu validasi ahli dan uji pengembangan. Pada langkah validasi ahli terdapat 3 validator dari dua dosen jurusan pendidikan MIPA Universitas Jember dan satu guru mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah untuk memvalidasi modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle*.

Selanjutnya pada langkah uji pengembangan didapatkan data hasil belajar siswa ranah kognitif dan respon siswa. Data hasil belajar ranah kognitif digunakan untuk mengetahui keefektifan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle*. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sulistiani dkk., (2015:907) efektifitas adalah kesesuaian atau ketepatan kemampuan kognitif yang dicapai dengan tujuan yang diinginkan dari penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran. Modul dikatakan efektif apabila hasil analisis *pretest* dan *posttest* lebih dari sama dengan 0,3. Adapun teknik analisis data hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *N-gain* sebagai berikut:

$$(g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{100 - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

(Widyawati dan Muslim, 2016:552).

Teknik analisis data untuk mengetahui respon siswa setelah menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* adalah sebagai berikut:

$$\text{Percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

A = Proporsi siswa yang memilih
B = Jumlah siswa

(Trianto, 2010: 243).

Pada tahap *disseminate* dilaksanakan pada beberapa sekolah yang ada di Kabupaten Jember diantaranya adalah MAN 1 Jember, MAN 2 Jember dan MA Al Qodiri. Karena keterbatasan waktu dan biaya,

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

maka penelitian pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah, maka tahap *disseminate* hanya dilakukan dengan memberikan angket respon guru mengenai tanggapan guru terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Isworini dkk., (2015:12) bahwa tahap *disseminate* hanya dilakukan dengan sosialisai keberadaan modul hidrolisis garam berbasis model inkuiri terbimbing hasil pengembangan kepada guru dan siswa MAN Tempursari Kabupaten Ngawi.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menghasilkan produk berupa modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah, modul ini di validasi oleh validator ahli. Dalam uji validasi didapatkan data validasi modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Adapun analisis hasil validasi dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Hasil Validasi

No	Aspek	Va	Kesimpulan
1	Kelayakan isi	78,33%	Cukup valid
2	Penyajian	81,23%	Cukup valid
3	Kegrafikan	80,9%	Cukup valid
4	Kebahasaan	77,06%	Cukup valid
5	Evaluasi	75%	Cukup valid
6	Peran <i>Pictorial Riddle</i>	75%	Cukup valid
	Rata-rata	77,91%	Cukup valid

Berdasarkan Tabel 1, modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah memperoleh validasi ahli rata-rata sebesar 77,91% sehingga memiliki kategori cukup valid. Hal tersebut sesuai dengan kriteria yang dikemukakan oleh Akbar (2013:41) bahwa nilai kriteria 70,01%-85,00% menunjukkan kriteria cukup valid. Kategori cukup valid ini menunjukkan bahwa modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dapat digunakan dengan revisi kecil.

Sehingga dapat simpulan bahwa modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah tergolong baik dan dapat digunakan dengan sedikit perbaikan. Perbaikan meliputi keterkaitan gambar *riddle* dengan materi, kesesuaian langkah-langkah *pictorial riddle* dengan materi, penomoran yang tidak urut dan kejelasan soal uji kompetensi dan kesesuaian kunci jawaban dengan soal uji kompetensi.

Tahap selanjutnya adalah uji coba empiris yang dilakukan dikelas X Madrasah Aliyah Annuriyyah Jember. Waktu yang digunakan untuk uji pengembangan adalah 6 kali pertemuan dengan 5 kali pertemuan kegiatan belajar mengajar dan satu kali pertemuan untuk *post test* dan penyebaran angket respon siswa. Melalui tahap uji pengembangan didapati data hasil belajar siswa ranah kognitif untuk mengukur efektifitas modul dan respon siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Pada tahap ini peneliti mengajarkan materi mengenai alat-alat optik yang meliputi mata, macam-macam cacat mata, lup, kamera, mikroskop dan teropong. Hasil analisis efektifitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah didasarkan pada data *pre test* dan *post test*. Menurut Parmin dan Peniati (2012:11) bahwa keefektifan suatu bahan ajar diukur dari hasil *N-gain* yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Adapun data analisis hasil *pre test* dan *post test* dengan menggunakan uji *N-gain* ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Data Hasil Analisis Uji *N-gain*

Komponen	Pre test	Post test	Selisi h	<i>N-gain</i> n	Kategori
Rata-rata	4,7 2	49,2 3			
Skor Tertinggi	8	77,5	44,51	0,46	Sedang
Skor Rendah	2	25			

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa skor rata-rata *pre test* dan *post*

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

test siswa yaitu 4,72 dan 49,23 dengan nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,46. Nilai ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah pada kriteria sedang. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Marfiah dkk., (2014:529) bahwa modul dikatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa apabila besarnya hasil data *N-gain score* $\geq 0,3$. Dengan demikian modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi alat-alat optik.

Modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* efektif dalam meningkatkan hasil tes belajar ranah kognitif dikarenakan modul yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan yakni melalui gambar *riddle* atau gambar teka-teki siswa lebih mudah memahami materi alat-alat optik, sebab dengan memahami akan lebih bermakna daripada belajar dengan menghafal. Hal ini didukung dengan pendapat dari Sirajuddin dkk., (2016:4) bahwa melalui gambar teka-teki materi yang diberikan akan lebih lama terekam dalam ingatan siswa. Selain itu, dengan adanya diskusi kecil setiap kegiatan belajar pada modul siswa tidak hanya belajar tentang konsep dan prinsip, tetapi juga mengalami proses belajar tentang pengarahan diri sendiri, tanggung jawab dan komunikasi sosial. Dengan demikian, penggunaan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dapat diperoleh hasil belajar yang optimal.

Modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* belum mencapai skor *N-gain* lebih besar daripada 0,7 yaitu pada kategori tinggi. Hal ini dikarenakan adanya persiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan modul berbasis *pictorial riddle* masih belum matang. Siswa dikatakan memiliki persiapan yang matang dalam mengikuti pembelajaran fisika dengan berbantuan *pictorial riddle* apabila siswa aktif dalam mengikuti pembelajaran. Karena waktu yang diberikan oleh lembaga kepada peneliti untuk melakukan penelitian ini mendekati Ujian Akhir Kelas sehingga siswa kurang fokus mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan modul berbasis *pictorial*

riddle. Hal tersebut didukung dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Himah dkk., (2015: 267) bahwa melaksanakan pembelajaran dengan metode *pictorial riddle* memerlukan persiapan yang sangat matang terutama penggunaan dalam bahan ajar dengan berbantuan metode *pictorial riddle*. Oleh karena itu, persiapan yang sangat matang untuk mengikuti pembelajaran fisika dengan modul berbasis *pictorial riddle* agar menjadikan pemahaman siswa lebih baik dan meningkat.

Selanjutnya data respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Angket Respon Siswa

Aspek	Rata-rata	Kategori
Kejelasan isi	89,55%	Positif
Penyajian isi	91,65%	Positif
Ketercapaian tujuan	93,31%	Positif
Rata-rata	91,5%	Positif

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa rata-rata *percentage of agreement* yang dimunculkan angket respon sebesar 91,5% sehingga berada pada kategori positif. Respon positif siswa yang tinggi dikarenakan beberapa kelebihan yang terdapat pada modul yakni dapat memotivasi belajar siswa lebih giat, dengan banyak gambar siswa lebih tertarik untuk mempelajari, dan dengan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* siswa lebih berani mengemukakan pendapat karena didalam kegiatan pada modul banyak terdapat diskusi kelompok kecil. Berdasarkan hasil penyebaran angket respon siswa terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* diperoleh nilai sebesar 91,5% sehingga memenuhi kategori positif. Sesuai dengan pernyataan Trianto (2010:243) bahwa respon pembelajaran positif apabila jumlah siswa dengan kategori positif $\geq 50\%$ dari seluruh siswa. Respon positif siswa dapat dijadikan tolak ukur bahwa siswa setuju terhadap bahan ajar yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran (Rahmawati dkk., 2013:160). Sehingga dapat dikatakan siswa setuju terhadap penggunaan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

Ucapan Terima Kasih

1. Ababal Chussoh, S.Pd., M.Pd selaku Kepala Madrasah Aliyah Annuriyyah yang telah memberikan izin dan kemudahan dalam penelitian ini.
2. Uswatun Hasanah, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika yang telah memberikan bimbingan dan membantu selama proses pelaksanaan penelitian.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka kesimpulan dari peneliti antara lain: (1) modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah mendapatkan hasil uji validasi ahli sebesar 77,91% sehingga memiliki kategori cukup valid, (2) modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle*

pada mata pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah memiliki kategori efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi alat-alat optik, (3) respon siswa terhadap modul yang dikembangkan positif untuk semua aspek.

Saran

Beberapa saran yang dapat diajukan antara lain: (1) produk yang dikembangkan sebaiknya menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan interaktif, sehingga siswa mudah dalam memahami materi serta melakukan kegiatan ilmiah berupa percobaan, (2) gambar teka-teki yang digunakan pada modul sebaiknya didesain sebaik mungkin dengan menyesuaikan materi pembelajaran, sehingga siswa mudah memahami dan menganalisis gambar tersebut dan (3) gambar teka-teki yang digunakan pada modul sebaiknya dalam bentuk gambar real, sehingga siswa mudah menganalisis gambar tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ami, M. S., Susanti, E., dan Raharjo. 2012. Pengembangan buku saku materi sistem ekskresi manusia di SMA/MA XI. *Jurnal Biologi-FMIPA Universitas Negeri Surabaya*. 1(2): 10-13.
- Fathurrahman, M. 2015. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Jogjakarta: Ar Ruzz Media.
- Himah, E. F., Bektiarso, S., dan Prihandono, T. 2015. Penerapan model Problem Based Learning (PBL) disertai metode pictorial riddle dalam pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(3): 261-267.
- Isworini, Sunarno, W., dan Saputro, S. 2015. Pengembangan modul pembelajaran hidrolisis garam berbasis model inkuiri terbimbing (guided inquiry) untuk siswa Madrasah Aliyah kelas XI. *Jurnal Inkuiri*. 4(3): 9-20.
- Mahardika, I. K., Abdullah, dan Prihandono, T. 2013. Penerapan model pembelajaran interaktif berbasis konsep untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal, matematik, dan gambar fisika siswa kelas VIII-A Mts N 1 Jember tahun pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 2(3): 272.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

- Mahmudah, L., Suparmi, dan Sunarno, W. 2014. Pembelajaran fisika menggunakan metode pictorial riddle dan problem solving ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan analisis. *Jurnal Inkuiri*. 3(1): 48-59.
- Marfuah, S., Irsadi, A., dan Pamelasari. S. D. 2014. Pengembangan LKS IPA Terpadu berbentuk jigsaw puzzle pada tema ekosistem dan pencemaran lingkungan di SMPN 2 Margoyoso Kabupaten Pati. *Unnes Science Education Journal*. 3(2): 528-534.
- Nurhapsari, R., Sutarto, dan Mahardika, I. K. 2016. Pengembangan model pembelajaran PDC (Preparing, Doing, Concluding) untuk pembelajaran IPA. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Sains*. 1(1): 9-16
- Parmin dan Pentiani, E. 2012. Pengembangan modul mata kuliah strategi belajar mengajar IPA berbasis hasil penelitian pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1): 8-15.
- Rahayu, S. F., Suyono, dan Nurhidayah. 2015. Efektifitas model pembelajaran scientific inquiry berbasis pictorial riddle dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Adimulyo Kebumen. *Jurnal Radiasi*. 6(1): 92-95.
- Ramadhani, W. P. dan Mahardika, I. K. 2015. Kegrafikan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajaran 2015. FKIP Universitas jember*: 85-91.
- Rahmatina, D. I., Sutarto, Mahardika, I. K. 2016. Model Pembelajaran Instruction, Doing, dan Evaluating (MPIDE) dengan foto kejadian fisika pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(4): 288-295.
- Rahmawati, N. L., Sudarmin, dan Pukan, K. K. 2013. Pengembangan buku saku IPA Terpadu bilingual dengan tema bahan kimia kehidupan sebagai bahan ajar di MTs. *Unnes Science Education Journal*. 2(1): 157-164.
- Resta, I. L., Fauzi, A., dan Yulkifli. 2013. Pengaruh pendekatan pictorial riddle jenis video terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran inkuiri pada materi gelombang terintegrasi bencana tsunami. *Pillar Of Physics Education*. 1:17-22.
- Sirajuddin, Zuhri, D. dan Sakur. 2016. Pengaruh metode pictorial riddle terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika pada kelas IX SMP Negeri 1 Kateman. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 3(1): 1-9.
- Sulistiani, H., Sumarni, W., dan Pribadi, T. A. 2015. Pengembangan modul IPA Terpadu pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah-Pernyataan Socratic (MPBM-PS) tema carbon cycle untuk siswa SMP kelas VII. *Unnes Science Education Journal*. 4(2): 905-911.
- Tiranto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Trianto. 2015. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana.
- Tyas, M. A., Wahyuni, S., dan Yushardi. 2015. Pengembangan bahan ajar IPA berupa komik edukasi pada pokok bahasan objek IPA dan pengamatannya di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(1): 32-27.
- Wahyuni, D. A., dan Arief, A. 2015. Implementasi pembelajaran scientific approach dengan soal higher order thinking skill pada materi alat-alat optik kelas X di SMA Nadhlatul Ulama' 1 Gresik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 4(4): 32-37.
- Widyawati dan Muslim, S. 2016. Pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran teknik instalasi listrik di SMK PGRI 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 5(2): 549-556.