

Pengembangan Modul IPA Terpadu Kompetensi Konsep Alat Optik Dengan Pendekatan Multirepresentasi Di SMP Sungai Raya

□ **Yesinta, Andy, Stepanus**

Program Studi Ilmu Pendidikan FKIP Untan Pontianak

Received 27 Januari 2016

Approved 13 Februari 2016

Published 24 Ferbruari 2016

Keywords :

Module, multirepresentation, optical instruments, the development model Borg & Gall

Abstract :

The purpose of this study to obtain objective information and explanations about the development of the module with multirepresentasi approach in improving the understanding of physics concepts learners of Junior High School of Christiani Immanuel 2 Sungai Raya. The method used in this research is the research and development using a model Borg & Gall. The tool of data collection that is used in the form of guidance interviews; test questionnaire, the content, instructional media expert test, and one by one; as well as tests. Results of the research is a module approach multirepresentasi the concept of optical instrument that has the following sections: a) the opening section consist of (cover, a review of subjects, content, concept maps, and indicators of learning), b) the main part consist of (introduction, learning activities (goal, description of the material presented using representations verbal, of physics and mathematic, summaries, exercises, formative tests, key's answer, as well as feedback and follow-up), and conclusion), and c) at the last (the final test, glossary and references). This module has a level of effectiveness of the cognitive aspects of learning acquisition of 79% as well as it very attractive, it easy, and it is very beneficial for the students to learn the material optical instrument.

How to Cite

Yesinta, Andy, Stepanus. (2016). Pengembangan Modul Ipa Terpadu Kompetensi Konsep Alat Optik Dengan Pendekatan Multirepresentasi Di SMP Sungai Raya. . *JPP*. 1 (2).52-59.

© 2016 Universitas Tanjungpura

✉ Correspondence Author:

Jalan Pro.Dr.H. Hadari Nawawi Pontianak

Email: yEZzie_nzT@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung terhadap guru dan pebelajar di SMPK Immanuel 2 Sungai Raya pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016, menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains masih berpusat pada guru (*teacher centered*) dan lebih menekankan pada proses transfer pengetahuan dari guru kepada pebelajar sehingga tidak menempatkan pebelajar sebagai pengkonstruksi pengetahuan. Pebelajar hanya mempelajari sains sebagai produk, menghafalkan konsep, teori dan hukum. Keadaan ini diperparah oleh pembelajaran yang berorientasi pada tes/ujian. Akibatnya hakikat sains sebagai proses, sikap, dan aplikasi tidak tersentuh dalam pembelajaran.

Selain permasalahan tersebut, ditemukan pula bahwa sebagian besar pebelajar memperoleh nilai di bawah KKM untuk materi alat optik. Salah satu penyebabnya adalah kurang kreatifnya guru dalam menyajikan materi ajar, pembelajaran yang terlalu monoton, maupun terbatasnya waktu guru bersama pebelajar di sekolah. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlunya bahan ajar yang menarik dan dapat digunakan guru sebagai wakil mereka dalam menyampaikan materi pembelajaran. Salah satunya dengan pendekatan multirepresentasi. Sehingga pebelajar dapat belajar mandiri kapan, dengan siapa dan dimanapun.

Diungkapkan oleh Zulkarnaini (2009: 1), bahwa bahan ajar memiliki posisi amat penting dalam pembelajaran, yakni sebagai representasi (wakil) dari penjelasan guru di depan kelas. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi perbedaan gaya belajar pebelajar adalah dengan pendekatan multirepresentasi. Pembelajaran dalam fisika yang membutuhkan representasi yang berbeda bersesuaian dengan berbedanya gaya belajar yang dimiliki oleh pebelajar. Dengan format yang representasional, dapat digunakan berbagai cara untuk mengekspresikan masalah atau konsep, termasuk diantaranya dalam bentuk persamaan, dibandingkan dengan pembelajaran virtual, verbal, grafik maupun diagram (Kohl dalam Oktifiyanti, 2013: 4).

Representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk atau susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara (Goldin dalam Astuti, 2014: 14). Representasi juga merupakan sesuatu yang mewakili,

menggambarkan atau menyimbolkan obyek atau proses. Multirepresentasi berarti mempresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik dan matematik (Prain dalam Oktifiyanti, 2013: 4). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa multirepresentasi adalah suatu cara menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara dan bentuk. Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama dalam pembelajaran yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman (Ainsworth, 1999: 134).

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi serta penjelasan yang obyektif tentang pengembangan modul dengan pendekatan multirepresentasi dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika pebelajar SMP K Immanuel 2 Sungai Raya. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini meliputi:

- 1) mengetahui langkah-langkah yang digunakan dalam mengembangkan modul fisika dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi,
- 2) mengetahui desain modul dengan pendekatan multirepresentasi mengenai konsep fisika khususnya materi alat optik,
- 3) mengetahui prototipe modul dengan pendekatan multirepresentasi mengenai konsep fisika khususnya materi alat optik, dan
- 4) mengetahui besar efektifitas perolehan belajar aspek kognitif hasil pengembangan modul dengan pendekatan multirepresentasi terhadap pemahaman konsep fisika.

METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan model prosedural. Alasan peneliti memilih model prosedural karena penelitian ini dimaksudkan untuk menghasilkan sebuah produk berupa modul dengan pendekatan multirepresentasi. Sedangkan metode yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan (*research and development*) model Borg & Gall yang tahapannya meliputi: 1) melakukan penelitian pendahuluan (*research and information collecting*), 2) melakukan perencanaan (*planning*), 3) mengembangkan bentuk awal produk (*develop preliminary form of product*), 4) uji coba lapangan dan revisi produk (*field testing and product revision*), 5) revisi produk akhir (*final product revision*), 6) mendiseminasi dan implementasi produk (*dissemination and*

implementation). Namun untuk tahap keenam, yaitu mendiseminasi dan implementasi produk tidak dilaksanakan dalam penelitian ini.

Subyek utama penelitian ini adalah pebelajar yang terdaftar dalam dua kelas VIII di SMP K Immanuel 2 Sungai Raya yang sedang mempelajari materi alat optik. Sementara itu, subyek data kedua adalah guru yang mengampu mata pelajaran fisika. Hal ini dikarenakan guru merupakan pengarah dan penggerak di dalam menggunakan media pembelajaran pebelajarnya.

Teknik pengumpul data dalam penelitian ini meliputi teknik observasi langsung, komunikasi langsung, komunikasi tidak langsung, dan pengukuran. Teknik observasi langsung diperoleh melalui observasi. Observasi digunakan untuk analisis kebutuhan pebelajar dan guru di SMPK Immanuel 2 Sungai Raya dan beberapa sekolah di sekitarnya. Teknik komunikasi langsung diperoleh melalui wawancara. Wawancara digunakan untuk analisis kebutuhan pebelajar dan guru di SMPK Immanuel 2 Sungai Raya. Teknik komunikasi tidak langsung diperoleh menggunakan instrumen angket. Teknik pengukuran diperoleh menggunakan tes. Soal tes digunakan untuk mengetahui efektivitas produk.

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket dan tes. Angket yang dimaksud terdiri atas angket uji ahli, uji satu lawan satu dan uji lapangan. Angket uji ahli digunakan untuk mengetahui kesesuaian materi, soal, dan desain modul. Angket uji satu lawan satu untuk mengetahui tingkat keterbacaan modul. Angket uji lapangan digunakan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk. Selain angket, alat pengumpul data yang juga digunakan adalah tes. Tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar kognitif pebelajar dan dijadikan dasar untuk mengetahui tingkat keefektifan modul multirepresentasi. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari Zakiyah (2011: 63-65) yang memiliki tingkat validitas tergolong tinggi yaitu 4,3 dan tingkat reliabilitas tergolong rendah yaitu 0,297. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data meliputi:

1. Menganalisis kebutuhan terhadap hasil observasi langsung dan komunikasi langsung yang telah dilakukan, sehingga diperoleh masalah yang terjadi dilapangan

2. Menganalisis hasil pengisian angket uji ahli media serta angket uji ahli materi dan isi soal dari media berupa modul pembelajaran yang dikembangkan. Hasil analisis ini yang kemudian digunakan untuk merevisi produk awal sebelum dilakukan uji coba lapangan terbatas.
3. Menganalisis hasil pengisian angket satu lawan satu (kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan) yang telah dilakukan pada uji coba lapangan terbatas. Hasil analisis ini yang kemudian digunakan untuk merevisi produk sebelum dilakukan uji coba lapangan utama.
4. Menganalisis hasil pengisian angket satu lawan satu (kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan) yang telah dilakukan pada uji coba lapangan utama. Hasil analisis ini yang kemudian digunakan untuk merevisi produk sehingga dihasilkan produk akhir berupa modul IPA terpadu kompetensi konsep alat optik dengan pendekatan multirepresentasi.
5. Menganalisis tes hasil belajar yang telah dilakukan pada uji coba lapangan utama. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkannya terhadap Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran IPA kelas VIII SMP K Immanuel 2 Sungai Raya, yaitu = 67. Hal ini dilakukan untuk mengetahui besar efektifitas perolehan belajar aspek kognitif hasil pengembangan modul dengan pendekatan multirepresentasi terhadap pemahaman konsep fisika. Apabila = 75% nilai pebelajar mencapai KKM, dapat disimpulkan produk layak dan efektif digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap penelitian dan pengembangan yang dilakukan mencakup sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian pendahuluan untuk mengumpulkan informasi
 - a. Melakukan pengukuran kebutuhan (*need assessment*).

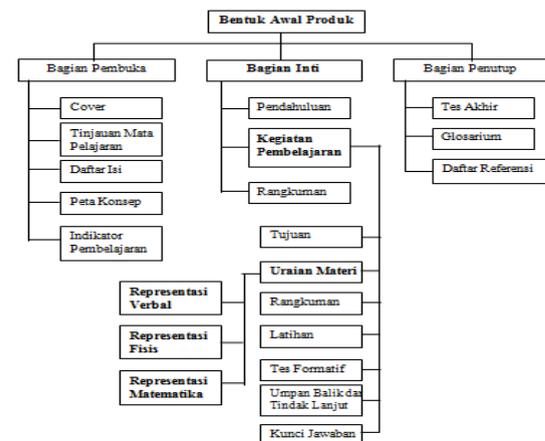
Hasil yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan secara langsung terhadap guru dan pebelajar di SMP K Immanuel 2 Sungai Raya pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016, menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains masih berpusat pada guru (*teacher centered*) dan lebih menekankan pada proses transfer pengetahuan dari guru

kepada pebelajar sehingga tidak menempatkan pebelajar sebagai pengkonstruksi pengetahuan. Pebelajar hanya mempelajari sains sebagai produk, menghafalkan konsep, teori dan hukum. Keadaan ini diperparah oleh pembelajaran yang berorientasi pada tes/ ujian. Akibatnya hakikat sains sebagai proses, sikap, dan aplikasi tidak tersentuh dalam pembelajaran. Selain permasalahan tersebut, ditemukan pula bahwa sebagian besar pebelajar memperoleh nilai di bawah KKM untuk materi alat optik.

- b. Melakukan analisis kajian pustaka (studi literatur).
Dari hasil analisa, diperoleh bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan multirepresentasi efektif dalam menurunkan persentase rata-rata kesulitan pebelajar pada materi usaha dan energi, dengan penurunan rata-rata persentase kesulitan pebelajar sebesar 41,59%, dan peningkatan rata-rata persentase kemampuan multirepresentasi pebelajar sebesar 52,38% (Arifiyanti, 2013: 9). pelajaran, daftar isi, peta konsep, indikator pembelajaran dan pendahuluan”.
- c. Pada bagian daftar isi dilengkapi dengan daftar referensi, tepatnya dibagian bawah glosarium.
- d. Aspek “Kelengkapan bagian inti modul” diubah menjadi “Kelengkapan bagian inti modul (kegiatan pembelajaran 1, 2, dan 3)”.
- e. Preskripsi “Terdapat pendahuluan, uraian materi, dan rangkuman” diubah menjadi “Terdapat tujuan pembelajaran, uraian materi, rangkuman, latihan, tes formatif, kunci jawaban, serta umpan balik dan tindak lanjut”.
- f. Tujuan, uraian materi, rangkuman, latihan, dan tes formatif perlu ditegaskan.
- g. Huruf kata-kata penting perlu dipertebal.
- h. Bahasa dan kalimat lebih dipertajam dan gunakan kata baku (misalnya “Entah” diubah menjadi “Bisa dari”).
- i. Gambar yang ukurannya kecil lebih diperbesar lagi dan divariasikan letaknya agar lebih menarik.

- j. Letak beragam multirepresentasi lebih divariasikan agar lebih jelas, sederhana, dan menarik.
4. Uji coba lapangan dan revisi produk
 - a. Menyiapkan perangkat evaluasi
Perangkat evaluasi yang digunakan berupa angket uji lapangan satu lawan satu sejumlah 5 angket, yaitu sesuai dengan jumlah pebelajar yang menjadi subjek uji coba lapangan penelitian.
 - b. Melaksanakan uji coba terbatas.
Dalam hal ini modul diuji cobakan kepada 5 pebelajar kelas VIII C SMP K Immanuel 2 Sungai Raya yang berbeda dengan kelas yang dijadikan subjek penelitian (kelas VIII D SMP K Immanuel 2 Sungai Raya).
 - c. Melakukan revisi setelah diuji cobakan.
Beberapa hal yang direvisi meliputi aspek pewarnaan dan posisi gambar.
 - d. Menyiapkan tes hasil belajar pebelajar.
 - e. Melakukan uji coba utama.
Dalam hal ini modul diuji cobakan kepada 39 pebelajar kelas VIII D SMP K Immanuel 2 Sungai Raya. Pada uji coba utama dilakukan tes hasil belajar.
 5. Revisi produk akhir (final product revision).

Hasil pengembangan modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi terdiri atas tiga bagian utama, meliputi bagian pembuka, inti dan penutup. Susunan lengkap dari tiap bagian disajikan dalam bentuk *flowchart* seperti pada Bagan 1.



Bagan 1
Prototipe Modul Alat Optik dengan Pendekatan Multirepresentasi

Hasil tes pebelajar menunjukkan bahwa lebih dari 75% pebelajar yang hasil tesnya mencapai KKM, yaitu sebesar 79%. Hasil tes materi alat optik ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Hasil Tes Materi Alat Optik

Keterangan	Nilai
Jumlah subjek	39
Rata-rata	69,74
Nilai terendah	50
Nilai tertinggi	90
Jumlah pebelajar yang tuntas	31
Persentasi pebelajar yang tuntas	79 %

Hasil analisis angket uji lapangan, yaitu angket kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul yang dikembangkan, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2
Tingkat Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan

Keterangan	Pernyataan											
	Kemenarikan					Kemudahan				Kemanfaatan		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
RATA-RATA	3,31	3,36	3,31	3,49	3,28	3,38	3,08	2,95	3,00	3,41	3,10	3,28
Persentase	82,69	83,97	82,69	87,18	82,05	84,62	76,92	73,72	75,00	85,26	77,56	82,05
rata-rata	3,35					3,10				3,26		
rata-rata	83,72 (kategori					77,56 (kategori tinggi)				81,62 (kategori		

Keterangan:

Pernyataan Kemenarikan

1. Apakah desain modul multirepresentasi membuat materi lebih menarik dipelajari?
2. Apakah ilustrasi yang ada membuat modul multirepresentasi lebih menarik dipelajari?
3. Apakah penggunaan variasi warna membuat modul multirepresentasi lebih menarik dipelajari?
4. Apakah dengan penggunaan gambar-gambar membuat modul multirepresentasi lebih menarik dipelajari?
5. Apakah penyajian materi modul multirepresentasi membuat belajar lebih

menarik?

Pernyataan Kemudahan

1. Apakah penyajian materi membantu Anda sehingga mempermudah Anda mempelajarinya?
2. Apakah bahasa yang digunakan dalam modul multirepresentasi dapat Anda pahami secara jelas sehingga mempermudah Anda mempelajarinya?
3. Apakah petunjuk/ perintah/ panduan dalam modul multirepresentasi dapat Anda pahami maksudnya secara jelas sehingga mempermudah Anda mempelajarinya?
4. Apakah pertanyaan-pertanyaan dalam modul multirepresentasi dapat Anda pahami maksudnya secara jelas sehingga mempermudah Anda mempelajarinya?

Pernyataan kemanfaatan

1. Apakah modul multirepresentasi membantu anda mempelajari materi alat optik?
2. Apakah modul multirepresentasi membuat semangat anda meningkat dalam mempelajari materi alat optik?
3. Apakah modul multirepresentasi membantu Anda berlatih mengerjakan soal- soal?

Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi yang dikembangkan menarik, memudahkan dan bermanfaat bagi pebelajar.

Pembahasan

Secara umum, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi serta penjelasan yang obyektif tentang pengembangan modul dengan pendekatan multirepresentasi dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika pebelajar SMP K Immanuel 2 Sungai Raya. Pengembangan dilakukan melalui 5 tahapan, yaitu 1) melakukan penelitian pendahuluan (*research and information collecting*), 2) melakukan perencanaan (*planning*), 3) mengembangkan bentuk awal produk (*develop preliminary form of product*), 4) uji coba lapangan dan revisi produk (*field testing and product revision*), dan 5) revisi produk akhir (*final product revision*).

Uji coba utama dilakukan pada subyek penelitian yang terdiri atas 39 pebelajar kelas VIII D SMP K Immanuel 2 Sungai Raya selama 11 kali pertemuan (12, 13, 19, 20, 26, 27 April dan 3, 4, 10, 11, 17 Mei 2016). Pertemuan tersebut dilakukan setiap hari

Selasa (3 jam pelajaran = 3 x 40 menit) dan Rabu (2 jam pelajaran = 2 x 40 menit). Selama penelitian tersebut, peneliti masuk melakukan kegiatan belajar mengajar (KBM) di kelas menggunakan modul yang dikembangkan. Setelah itu, pada akhir pertemuan, pebelajar diberikan tes untuk mengetahui efektifitas modul dan diberikan pula angket satu lawan satu untuk melihat tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran yang dikembangkan ini.

Dari hasil penelitian ini, diperoleh bahwa modul pembelajaran alat optik dengan pendekatan multirepresentasi yang dikembangkan efektif untuk pebelajar. Hal ini terbukti bahwa lebih dari 75% pebelajar, yang hasil tesnya mencapai KKM, yaitu sebesar 79%. Selain itu, modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi yang dikembangkan ini sangat menarik untuk dijadikan bahan belajar, memudahkan pebelajar mempelajari materi alat optik, dan sangat bermanfaat bagi pebelajar mempelajari materi alat optik. Hal ini dilihat dari angket satu lawan satu, diperoleh bahwa rata-rata respon tingkat kemenarikan modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi adalah 84 %, rata-rata respon tingkat kemudahan dalam penggunaan modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi adalah 78 %, dan rata-rata respon tingkat kemanfaatan modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi adalah 82%.

Melalui penggunaan modul dengan pendekatan multirepresentasi, pebelajar menjadi lebih aktif belajar (terlihat pada saat kegiatan belajar mengajar), karena mereka dapat membaca modul dengan siapapun, kapanpun dan dimanapun mereka berada dan membangun pengetahuannya sendiri sebelum memasuki kegiatan belajar mengajar di sekolah. Modul adalah sebuah buku yang agar pebelajar dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Abdul Majid dalam Prastowo, 2014: 207–208). Penyajian modul yang sedemikian rupa, terutama dengan pendekatan multirepresentasi, membuat pebelajar tertarik untuk mempelajarinya. Pebelajar merasa bahwa modul ini bermanfaat dan memudahkan mereka dalam memahami konsep-konsep yang disajikan. Sesuai dengan hasil penelitian Permadi (2013: 120) yang menemukan bahwa modul berbasis multi representasi dinyatakan teruji dengan kualitas: menarik, memudahkan, dan bermanfaat menurut pengguna, serta efektif digunakan.

Dari kejadian ini dapat terlihat bahwa proses belajar terjadi dengan baik. Proses belajar dapat terjadi dengan baik apabila siswa ikut berpartisipasi secara aktif sehingga dapat meningkatkan hasil belajar (Aunurrahman, 2008: 32). Bahkan, oleh Slameto (2010: 2) diungkapkan bahwa belajar adalah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Lingkungan yang terlibat antara lain, terdiri dari siswa, guru, maupun sumber belajar. Salah satu sumber belajar dapat berupa teks. Pebelajar belajar yang efektif berasal dari suatu teks (Meger 2005).

Dengan menggunakan modul pendekatan multirepresentasi, pebelajar dapat sebanyak mungkin menghayati dan melakukan kegiatan belajar sendiri, baik dibawah bimbingan atau tanpa bimbingan guru, pebelajar dapat menilai dan mengetahui hasil belajarnya sendiri secara berkelanjutan, serta pebelajar benar-benar menjadi titik pusat kegiatan belajar mengajar (Suryosubroto 1983: 18). Pebelajar tidak hanya mempelajari sains sebagai produk, menghafalkan konsep, teori dan hukum saja, melainkan dapat mengkonstruksi pengetahuan sendiri. Karena, multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman (Ainsworth, 1999: 134). Multirepresentasi melengkapi proses kognitif dalam memecahkan soal fisika, serta dengan adanya gambar atau grafik yang relevan dengan informasi yang diberikan, maka penjelasan secara verbal melalui teks akan menjadi lebih mudah dipahami.

Kembali pada hakikatnya, modul adalah salah satu bentuk dari media hasil teknologi cetak, sebagaimana bahwa teknologi cetak menjadi dasar untuk pengembangan dan pemanfaatan dari kebanyakan bahan pembelajaran lain (Seels dan Richey, 1994: 40). Teknologi cetak berpusat pada pebelajar (Seels dan Richey, 1994: 41). Bahkan modul dalam bentuk buku teks yang sederhana dapat menyajikan informasi yang diorganisasikan secara berurutan, dan dengan sangat mudah dapat dilacak secara acak (Seels dan Richey, 1994: 41). Terlepas dari itu semua, dari hasil tes, masih ditemukan bahwa nilai beberapa pebelajar belum mencapai KKM, sebanyak 8 pebelajar. Peneliti belum dapat

mengungkapkan penyebab pasti hal itu terjadi, dikarenakan keterbatasan yang peneliti miliki. Namun hal itu mungkin saja dikarenakan faktor-faktor lain yang mempengaruhi belajar, seperti yang dikatakan Slameto (2010: 54 & 60), meliputi faktor intern seperti faktor jasmaniah, psikologis dan kelelahan, maupun faktor ekstern seperti faktor keluarga, sekolah maupun masyarakat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini dilakukan dengan 5 tahapan, meliputi: 1) melakukan penelitian pendahuluan (*research and information collecting*), 2) melakukan perencanaan (*planning*), 3) mengembangkan bentuk awal produk (*develop preliminary form of product*), 4) uji coba lapangan dan revisi produk (*field testing and product revision*), dan 5) revisi produk akhir (*final product revision*). Adapun desain modul dengan pendekatan multirepresentasi mengenai konsep fisika khususnya materi alat optik memiliki bagian sebagai berikut: 1) bagian pembuka, yang terdiri dari cover, tinjauan mata pelajaran, daftar isi, peta konsep, dan indikator pembelajaran, 2) bagian inti yang terdiri dari pendahuluan, kegiatan pembelajaran (terdapat tujuan, uraian materi yang disajikan menggunakan representasi verbal, representasi fisis, dan representasi matematika, rangkuman tiap sub materi, latihan, tes formatif, kunci jawaban latihan, serta umpan balik dan tindak lanjut), dan rangkuman keseluruhan materi, 3) bagian penutup, yang terdiri dari tes akhir, glosarium dan daftar referensi. Selain itu, prototipe dari modul pembelajaran yang dikembangkan ini disajikan dalam bentuk *flowchart*. Dan, dari pengukuran hasil tes, diperoleh bahwa efektifitas perolehan belajar aspek kognitif hasil pengembangan modul dengan pendekatan multirepresentasi terhadap pemahaman konsep fisika sebesar 79%. Serta dari hasil angket uji lapangan diperoleh bahwa modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi yang dikembangkan ini sangat menarik untuk dijadikan bahan belajar, memudahkan pembelajar mempelajari materi alat optik, dan sangat bermanfaat bagi pembelajar mempelajari materi alat optik.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian ini, peneliti menyarankan agar penelitian lanjutan: dilakukan dengan

analisis yang lebih kuat sehingga mampu mengontrol serta mengungkap faktor lain yang berpengaruh terhadap hasil tes dan angket satu lawan satu; menggunakan minimal dua orang ahli materi dan isi soal maupun ahli media pembelajaran sebagai evaluator; dapat memproduksi modul alat optik dengan pendekatan multirepresentasi ini sehingga dapat melanjutkan tahapan terakhir dari pengembangan yang tidak dilakukan peneliti, yaitu mendiseminasi dan implementasi produk; serta mengikutsertakan guru mata pelajaran dalam melihat tingkat kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan modul.

DAFTAR RUJUKAN

- Ainsworth, Shaaron. (1999). **The Function of Multiple Representations.** Computer and Education. 33, 131-152. (Online). (<http://www.cs.pitt.edu/chopin/references/tig/ainsworth.pdf>, diakses 2 Februari 2015).
- Arifiyanti, Fitria. (2013). **Penggunaan Model Problem Based Learning Dengan Multirepresentasi Pada Usaha Dan Energi Di SMA.** (Online). (<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/3723>, diakses 2 Februari 2015).
- Astusi, Florentina Dwi. (2014). **Remediasi Menggunakan Multi-representasi untuk Mengurangi Jumlah Siswa Kelas XI IPA di SMA Negeri 7 Pontianak yang Tidak Dapat Menyelesaikan Soal Hukum Archimedes.** Pontianak: FKIP Untan (Skripsi).
- Aunurrahman. (2008). **Belajar dan Pembelajaran.** Bandung: CV Alfabeta.
- Borg, Walter. R & Gall, M.,D. (1983). **Educational research: An Introduction** (4th edj. New York: Longman Inc.
- Meger, Zbigniew. (2005). **Trends in Multimedia Physics Education: Review of Literature Database.** Proc. of the 10th Workshop on Multimedia in Physics Teaching and Learning (EPS - MPTL 10). (Online). (<https://www.researchgate.net/public>

ation/228610926 Trends in Multime
d ia Physics
Education Review of Literature Dat
abase, diakses 13 Maret
2015)

- Oktifiyanti. (2013). **Penerapan Multi Representasi Pada Pembelajaran CTL untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Menjelaskan Fenomena Fisis.** (Online). (<http://repositori.upi.edu>, diakses 2 Februari 2015).
- Permadi, Dimas. (2013). **Pengembangan Modul Berbasis Multi Representasi Pada Materi Termodinamika.** (Online). (<http://digilib.unila.ac.id/1720/2/2.%20ABSTRAK.pdf>, diakses 2 Februari 2015).
- Prastowo, Andi. (2014). **Pengembangan Bahan Ajar Tematik.** Jakarta: Kencana.
- Seels, Barbara B dan Rita C. Richey. (1994). **Teknologi Pembelajaran, Definisi dan kawasannya.** Jakarta: Unit Penerbitan Universitas Negeri Jakarta.
- Slameto. (2010). **Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya.** Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Suryosubroto, B. (1983). **Sistem Pengajaran dengan Modul.** Jakarta: Bina Aksara.
- Zakiah, Kiki. (2011). **Miskonsepsi Siswa tentang Konsep Pemantulan Cahaya pada Cermin Kelas VIII Sekolah Bilingual SMP Kristen Immanuel Pontianak.** Pontianak: FKIP UNTAN (Skripsi).
- Zulkarnaini. (2009). **Teknik Penyusunan Bahan Ajar.** (Online). (<http://zulkarnainidiran.wordpress.com/2009/06/28/131/>, diakses 2 Februari 2015).