

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS MULTIREPRESENTASI
PADA PEMBELAJARAN IPA DI SMP
THE DEVELOPMENT OF MULTIPLE REPRESENTATION
MODULE ON SCIENCE LEARNING**

Ika Indriyati Rahayu

MTsN Jember 1

Email: gogoprasetyo@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul berbasis multirepresentasi pada pembelajaran IPA di SMP dan mengetahui keefektifan modul berbasis multi representasi yang dikembangkan berdasarkan hasil belajar dan respon siswa. Modul merupakan salah satu bahan ajar dengan ciri khas adanya pengorganisasian materi pembelajaran yang memperhatikan kesesuaian fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pembelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada siswa keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Keterampilan representasi merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki untuk menginterpretasi dan menerapkan berbagai konsep untuk memecahkan masalah-masalah secara tepat. Multirepresentasi merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang sesuai di bidang sains yang sekurang-kurangnya terdapat tiga representasi yang bisa direpresentasikan oleh siswa berupa representasi verbal, representasi fisis, dan representasi matematis. Kategori mode representasi untuk modul berbasis multirepresentasi ini antara lain analogi, pemodelan, diagram, dan multimedia. Pengembangan modul berbasis multirepresentasi dalam penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan Thiagarajan 4D (*Define, Design, Develop and Disseminate*) dan masih pada tahap *Design*.

Kata kunci : Modul, Multirepresentasi, Hasil Belajar.

ABSTRACT

The aims of this research are developing material instructional it is module based on multiple representation on science learning in the Junior High School and find the effectiveness module based on learning result and student response. Module was one of material instructional with the characteristics organizing material with the suitable in educational function. Organizing strategy it have sequencing which systematic at the serving the concepts and showing to students about the relationship among facts, concepts, procedur, and principle at the material learning. Representing skill is one of skill to interpresenting and applying many concepts to solved the problems exactly. Multiplerepresentation is one of scientific learning approach and it least have three representation it is verbal, physics, and mthematic representation. Representation catagory for this module are analogy, modelling diagram, and multimedia. This research use Thiagarajan design it is 4D (Define, Design, Develop, and Disseminate) and it still Design Phase.

Keyword : Module, Multiple Representation, Learning result.

PENDAHULUAN

Peneliti menganalisis data yang diperoleh dari hasil wawancara dan angket bahwa saat ini 9 dari 10 siswa di tingkat Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah (SMP/ MTs) menyatakan malas dan bosan untuk membaca bahan ajar dengan metode angket dan wawancara terbatas. Bacaan untuk memperoleh ilmu atau wawasan didapat dari media yang mendukung, yakni dalam bentuk media cetak maupun media elektronik. Untuk media cetak dapat berupa buku ajar, modul, lembar kerja siswa, dll. Pengembangan media cetak modul merupakan salah satu sumber belajar siswa. Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa dan sebagai sumber materi atau panduan mengajar bagi seorang guru. Seperti yang dikemukakan oleh Asyhar (2011) bahwa modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Modul adalah sebuah alat pembelajaran yang lengkap dan berpusat pada siswa (Pummawan, 2007). Modul memiliki sifat self contained, artinya dikemas dalam satu kesatuan yang utuh untuk mencapai kompetensi tertentu. Modul memiliki sifat membantu dan mendorong pembacanya untuk mampu membelajarkan diri sendiri (self instructional) dan tidak bergantung pada media lain (self alone) dalam penggunaannya (Suryantoro, 2011). Self instructional menjelaskan bahwa melalui modul siswa mampu belajar mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter tersebut, maka modul harus merumuskan standar isi dan kompetensi dasar dengan jelas, mengemas materi menjadi spesifik sehingga memudahkan siswa belajar secara tuntas, menyediakan contoh/ilustrasi pendukung kejelasan materi pembelajaran, menyajikan rangkuman, soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan siswa memberikan respons dan mengukur penguasaan materi, kontekstual, menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif, menyajikan instrument penilaian, menyajikan umpan balik atas penilaian siswa, dan menyediakan informasi tentang rujukan (referensi) yang mendukung materi. Self contained menjelaskan bahwa seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dipelajari terdapat dalam satu modul secara utuh. Tujuan konsep tersebut memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran karena telah dikemas dalam satu kesatuan yang utuh.



Anwar (2010) menjelaskan modul yang dikembangkan tidak bergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. dijelaskan modul sebaiknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, sehingga selalu up to date. Modul sebaiknya mudah digunakan oleh siswa. Setiap instruksi dan informasi yang diberikan bersifat mempermudah siswa, menggunakan bahasa sederhana, mudah dimengerti, dan penggunaan istilah. Anwar (2010) menambahkan bahwa karakteristik modul pembelajaran harus konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.

Fisika pada dasarnya merupakan bagian dari IPA yaitu ilmu yang mempelajari tentang alam sekitar. Pada hakikatnya belajar IPA meliputi tiga hal yaitu produk, proses dan sikap ilmiah (Trianto 2011:137), pembelajaran Fisika atau IPA yang baik hendaknya mencakup tiga hal tersebut. Menurut Sears dan Zemansky (2002:1) Fisika merupakan ilmu yang bersifat empiris, artinya setiap hal yang dipelajari dalam Fisika didasarkan pada hasil pengamatan tentang alam dan gejala-gejalanya. Dengan demikian Fisika sebenarnya ilmu yang dipelajari bukan hanya dari proses menghitung, membaca, dan memperhatikan penjelasan guru saja, tetapi pembelajaran Fisika seharusnya juga sesuai dengan hakikat IPA.

Pada masa kini, terjadi pertumbuhan kesepakatan dalam penelitian pendidikan sains bahwa belajar sains memerlukan praktik representasional dari materi subyek sains. Literasi sains dipahami sebagai mengetahui bagaimana cara menginterpretasikan dan mengkonstruksikan literasi sainsnya. Dari perspektif ini, belajar konsep dan metode ilmiah menuntut terjadinya pemahaman dan konseptualisasi yang menghubungkan konstruksi multiple representasi. Waldrip (2006) menyatakan pengertian multirepresentasi adalah praktik merepresentasikan kembali (re-representing) konsep yang sama melalui berbagai bentuk atau mode representasi. Dengan menggunakan mode representasi yang berbeda dapat membuat konsep-konsep menjadi lebih mudah dipahami dan menyenangkan (intelligible, plausible dan fruitfull) bagi peserta didik. Karenanya multiple representasi berfungsi untuk memberikan dukungan dan memfasilitasi terjadinya belajar bermakna dan/atau belajar mendalam (deep learning) serta meningkatkan motivasi belajar sains (Treagust, 2008). Kategori mode-mode dalam multiple representasi untuk belajar konsep sains adalah analogi, pemodelan, diagram dan multimedia. Pengembangan modul kreatif berbasis multirepresentasi untuk

pembelajaran IPA di MTS diharapkan mampu menjadi salah satu penelitian pengembangan bahan ajar yang cocok untuk karakter siswa dan karakter materi siswa MTS untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009: 407). Modul yang dikembangkan berisi peta konsep, tujuan/ kompetensi, uraian materi, tes formatif yang dipaparkan dalam banyak representasi, umpan balik dan tindak lanjut, dan rangkuman.

Tahap I: Define (Pendefinisian)

Tahap define adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap define ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

1. Analisis Ujung Depan (*front-end analysis*)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974), analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar. Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar, yang memudahkan dalam penentuan atau pemilihan bahan ajar yang dikembangkan.

2. Analisis Siswa (*learner analysis*)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974), analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Karakteristik itu meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang berkaitan dengan topik pembelajaran, media, format dan bahasa yang dipilih. Analisis siswa dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik siswa, antara lain: (1) tingkat kemampuan atau perkembangan intelektualnya, (2)

keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang sudah dimiliki dan dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

3. Analisis konsep (concept analysis)

Analisis konsep menurut Thiagarajan, dkk (1974) dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan yang tidak relevan. Analisis membantu mengidentifikasi kemungkinan contoh dan bukan contoh untuk digambarkan dalam mengantar proses pengembangan.

Analisis konsep sangat diperlukan guna mengidentifikasi pengetahuan-pengetahuan deklaratif atau prosedural pada materi matematika yang akan dikembangkan. Analisis konsep merupakan satu langkah penting untuk memenuhi prinsip kecukupan dalam membangun konsep atas materi-materi yang digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi dasar dan standar kompetensi.

Mendukung analisis konsep ini, analisis-analisis yang perlu dilakukan adalah (1) analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar yang bertujuan untuk menentukan jumlah dan jenis bahan ajar, (2) analisis sumber belajar, yakni mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber mana yang mendukung penyusunan bahan ajar.

4. Analisis Tugas (task analysis)

Analisis tugas menurut Thiagarajan, dkk (1974) bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya kedalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Analisis ini memastikan ulasan yang menyeluruh tentang tugas dalam materi pembelajaran.

5. Perumusan Tujuan Pembelajaran (specifying instructional objectives)

Perumusan tujuan pembelajaran menurut Thiagarajan, dkk (1974) berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam materi perangkat pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti.

Tahap II: Design (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: (1) penyusunan standar

tes (criterion-test construction), (2) pemilihan media (media selection) yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) pemilihan format (format selection), yakni mengkaji format-format bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang akan dikembangkan, (4) membuat rancangan awal (initial design) sesuai format yang dipilih. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan tes acuan patokan (constructing criterion-referenced test)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974), penyusunan tes acuan patokan merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (define) dengan tahap perancangan (design). Tes acuan patokan disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis siswa, kemudian selanjutnya disusun kisi-kisi tes hasil belajar. Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal.

2. Pemilihan media (media selection)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi. Lebih dari itu, media dipilih untuk menyesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu siswa dalam pencapaian kompetensi dasar. Artinya, pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar dalam proses pengembangan bahan ajar pada pembelajaran di kelas.

3. Pemilihan format (format selection)

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar. Format yang dipilih adalah yang memenuhi kriteria menarik, memudahkan dan membantu dalam pembelajaran matematika realistik.

4. Rancangan awal (initial design)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974: 7) "initial design is the presenting of the essential instruction through appropriate media and in a suitable sequence." Rancangan awal yang dimaksud adalah rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum ujicoba dilaksanakan. Hal ini juga meliputi

berbagai aktivitas pembelajaran yang terstruktur seperti membaca teks, wawancara, dan praktek kemampuan pembelajaran yang berbeda melalui praktek mengajar.

Tahap III: Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah, yakni: (1) penilaian ahli (expert appraisal) yang diikuti dengan revisi, (2) uji coba pengembangan (developmental testing).

Tujuan tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan masukan para pakar ahli/praktisi dan data hasil ujicoba. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Validasi ahli/praktisi (expert appraisal)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974: 8), “expert appraisal is a technique for obtaining suggestions for the improvement of the material.” Penilaian para ahli/praktisi terhadap perangkat pembelajaran mencakup: format, bahasa, ilustrasi dan isi. Berdasarkan masukan dari para ahli, materi pembelajaran di revisi untuk membuatnya lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan memiliki kualitas teknik yang tinggi.

2. Uji coba pengembangan (developmental testing)

Ujicoba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar siswa, dan para pengamat terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Menurut Thiagarajan, dkk (1974) ujicoba, revisi dan ujicoba kembali terus dilakukan hingga diperoleh perangkat yang konsisten dan efektif.

Tahap IV: Disseminate (Penyebaran)

Proses diseminasi merupakan suatu tahap akhir pengembangan. Tahap diseminasi dilakukan untuk mempromosikan produk pengembangan agar bisa diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok, atau sistem. Produsen dan distributor harus selektif dan bekerja sama untuk mengemas materi dalam bentuk yang tepat. Menurut Thiagarajan dkk, (1974: 9), “*the terminal stages of final packaging, diffusion, and adoption are most important although most frequently overlooked.*”



Diseminasi bisa dilakukan di kelas lain dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan perangkat dalam proses pembelajaran. Penyebaran dapat juga dilakukan melalui sebuah proses penulisan kepada para praktisi pembelajaran terkait dalam suatu forum tertentu. Bentuk diseminasi ini dengan tujuan untuk mendapatkan masukan, koreksi, saran, penilaian, untuk menyempurnakan produk akhir pengembangan agar siap diadopsi oleh para pengguna produk.

Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam melakukan diseminasi adalah: (1) analisis pengguna, (2) menentukan strategi dan tema, (3) pemilihan waktu, dan (4) pemilihan media.

1. Analisis Pengguna

Analisis pengguna adalah langkah awal dalam tahapan diseminasi untuk mengetahui atau menentukan pengguna produk yang telah dikembangkan. Menurut Thiagarajan, dkk (1974), pengguna produk bisa dalam bentuk individu/perorangan atau kelompok seperti: universitas yang memiliki fakultas/program studi kependidikan, organisasi/lembaga persatuan guru, sekolah, guru-guru, orangtua siswa, komunitas tertentu, departemen pendidikan nasional, komite kurikulum, atau lembaga pendidikan yang khusus menangani anak cacat.

2. Penentuan strategi dan tema penyebaran

Strategi penyebaran adalah rancangan untuk pencapaian penerimaan produk oleh calon pengguna produk pengembangan. Guba (Thiagarajan, 1974) memberikan beberapa strategi penyebaran yang dapat digunakan berdasarkan asumsi pengguna diantaranya adalah: (1) strategi nilai, (2) strategi rasional, (3) strategi didaktik, (4) strategi psikologis, (5) strategi ekonomi dan (6) strategi kekuasaan.

3. Waktu

Menurut Thiagarajan, dkk (1974) selain menentukan strategi dan tema, peneliti juga harus merencanakan waktu penyebaran. Penentuan waktu ini sangat penting khususnya bagi pengguna produk dalam menentukan apakah produk akan digunakan atau tidak (menolakny).

4. Pemilihan media penyebaran

Menurut Thiagarajan, dkk (1974) dalam penyebaran produk, beberapa jenis media dapat digunakan. Media tersebut dapat berbentuk jurnal pendidikan,

majalah pendidikan, konferensi, pertemuan, dan perjanjian dalam berbagai jenis serta melalui pengiriman lewat e-mail.

Untuk kepentingan diseminasi ini, Thiagarajan, dkk (1974: 173) menetapkan kriteria keefektifan diseminasi, yaitu 1) Clarity. Information should be clearly stated, with a particular audience in mind, 2) Validity. The information should present a true picture, 3) Pervasiveness. The information should reach all of the intended audience, 4) Impact. The information should evoke the desire response from intended audience, 5) Timeliness. The information should be disseminated at the most opportune time, 6) Practicality. The information should be presented in the form best suited to the scope of the project, considering such limitations as distance and available resources.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Multirepresentasi yang ditampilkan di dalam modul adalah grafik, ilustrasi, verbal, persamaan matematika, dan analogi. Hasil dari setiap tahap prosedur pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tahap I: Define (Pendefinisian)

Tahap define adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap define ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan (front-end analysis), analisis siswa (learner analysis), analisis tugas (task analysis), analisis konsep (concept analysis) dan perumusan tujuan pembelajaran (specifying instructional objectives).

1. Analisis Ujung Depan (front-end analysis)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974), analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar. Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar, yang memudahkan dalam penentuan atau pemilihan bahan ajar yang dikembangkan.

2. Analisis Siswa (learner analysis)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974), analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Karakteristik itu meliputi latar belakang kemampuan akademik

(pengetahuan), perkembangan kognitif, serta keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang berkaitan dengan topik pembelajaran, media, format dan bahasa yang dipilih. Analisis siswa dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik siswa, antara lain: (1) tingkat kemampuan atau perkembangan intelektualnya, (2) keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang sudah dimiliki dan dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

3. Analisis konsep (concept analysis)

Analisis konsep menurut Thiagarajan, dkk (1974) dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan yang tidak relevan. Analisis membantu mengidentifikasi kemungkinan contoh dan bukan contoh untuk digambarkan dalam mengantar proses pengembangan.

Analisis konsep sangat diperlukan guna mengidentifikasi pengetahuan-pengetahuan deklaratif atau prosedural pada materi matematika yang akan dikembangkan. Analisis konsep merupakan satu langkah penting untuk memenuhi prinsip kecukupan dalam membangun konsep atas materi-materi yang digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi dasar dan standar kompetensi.

Mendukung analisis konsep ini, analisis-analisis yang perlu dilakukan adalah (1) analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar yang bertujuan untuk menentukan jumlah dan jenis bahan ajar, (2) analisis sumber belajar, yakni mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber mana yang mendukung penyusunan bahan ajar.

4. Analisis Tugas (task analysis)

Analisis tugas menurut Thiagarajan, dkk (1974) bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya kedalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Analisis ini memastikan ulasan yang menyeluruh tentang tugas dalam materi pembelajaran.

5. Perumusan Tujuan Pembelajaran (specifying instructional objectives)

Perumusan tujuan pembelajaran menurut Thiagarajan, dkk (1974) berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun

tes dan merancang perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam materi perangkat pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti.

Tahap II: Design (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: (1) penyusunan standar tes (criterion-test construction), (2) pemilihan media (media selection) yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) pemilihan format (format selection), yakni mengkaji format-format bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang akan dikembangkan, (4) membuat rancangan awal (initial design) sesuai format yang dipilih. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan tes acuan patokan (constructing criterion-referenced test)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974), penyusunan tes acuan patokan merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (define) dengan tahap perancangan (design). Tes acuan patokan disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis siswa, kemudian selanjutnya disusun kisi-kisi tes hasil belajar. Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal.

2. Pemilihan media (media selection)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi. Lebih dari itu, media dipilih untuk menyesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu siswa dalam pencapaian kompetensi dasar. Artinya, pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar dalam proses pengembangan bahan ajar pada pembelajaran di kelas.

3. Pemilihan format (format selection)

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar. Format yang dipilih adalah yang memenuhi kriteria menarik, memudahkan dan membantu dalam pembelajaran matematika realistik.

4. Rancangan awal (initial design)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974: 7) “initial design is the presenting of the essential instruction through appropriate media and in a suitable sequence.” Rancangan awal yang dimaksud adalah rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum ujicoba dilaksanakan. Hal ini juga meliputi berbagai aktivitas pembelajaran yang terstruktur seperti membaca teks, wawancara, dan praktek kemampuan pembelajaran yang berbeda melalui praktek mengajar. Kesimpulan dari rencana awal penelitian ini adalah dalam melaksanakan desain pengembangan penelitian model Thiagarajan 4 D, meski terdapat 4 tahap yang harus dilalui dan memakan waktu cukup lama, namun nampaknya akan membuahkan hasil penelitian yang memuaskan berupa modul kreatif berbasis multirepresentasi untuk pembelajaran IPA di MTS. Saran dari peneliti dalam pengembangan modul ini adalah 1) guru hendaknya terampil dalam memotivasi dan membimbing siswa untuk menggunakan modul secara disiplin dan berkelanjutan, 2) guru yang akan menggunakan modul sebagai media pembelajaran di dalam kelas, dapat menggunakan tes formatif untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa serta tes akhir untuk pengambilan nilai, 3) bagi siswa diharapkan benar-benar menggunakan instrumen umpan balik dan tindak lanjut yang disediakan sebelum melanjutkan ke sub materi berikutnya dalam pelaksanaan pembelajaran. Latihan soal dan tes formatif dapat digunakan sebagai tes kemudian mencocokkan jawaban dengan kunci jawaban.

Menurut Indriyanti dan Susilowati (2012) keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan menerapkan modul adalah meningkatkan motivasi siswa, memudahkan guru menilai keberhasilan belajar siswa, dan membantu siswa mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya. Belajar dengan menggunakan modul juga sering disebut dengan belajar mandiri. Menurut Suparman (1993), bentuk kegiatan belajar mandiri ini mempunyai kekurangan-kekurangan seperti biaya pengembangan modul yang mahal, membutuhkan waktu yang lama dalam pengembangan modul, menentukan disiplin belajar yang tinggi, membutuhkan ketekunan yang tinggi dari fasilitator untuk memantau proses belajar siswa. Tjipto (1992) mengungkapkan beberapa hal yang memberatkan pembelajaran dengan menggunakan modul seperti kegiatan belajar memerlukan organisasi yang baik,

dan selama proses belajar terdapat beberapa ulangan/ujian yang perlu dinilai dengan cepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kelebihan dan kelemahan menggunakan modul yaitu terdapat beberapa hal, dan semestinya kelemahan tersebut dapat diminimalisir dengan pemanfaatan program pemerintah untuk guru maupun peneliti-peneliti yang membutuhkan dana penelitian yang cukup besar dalam pembuatan sumber belajar seperti modul dll. Harapan peneliti adalah tercapainya pengembangan modul berbasis multirepresentasi untuk pembelajaran IPA di MTS ini dengan hasil yang valid. Pengembangan modul ini tidak hanya untuk sekedar penelitian awal yang diajukan peneliti untuk mendukung tesis yang dibuat peneliti, namun juga memberikan peluang untuk peneliti dan pengamat lain untuk memberikan sumbangsih ide dan saran untuk mengoptimalkan hasil penelitian pengembangan ini menjadi karya bernilai dan berdaya jual yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyhar, Rayandra. 2011. Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Dahar, R.W. 1989. Teori-Teori Belajar. Bandung: Erlangga.
- Depdiknas. 2007. Kurikulum dan Hasil Belajar kompetensi Dasar Mata Pelajaran FISIKA . Jakarta : Balitbang Depdiknas.
- Druxes, H. 1986. Kompendium Didaktif IPA . Bandung: Remaja Roesdakarya.
- Hadijah. 2012. Pengaruh Skill Representasi Grafik Terhadap Penguasaan Konsep Gerak Siswa MTS. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Heuvelen, A.V. 2007. An Overview of Recent Research on Multiple Representations. Rutgers, The State University of New Jersey GSE, 10 Seminary Place, New Brunswick NJ, 08904. Diakses 30 November 2012 dari <http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Papers/DavidRosperc2006.pdf>.



- Sadiman, Arief S., R. Raharjo , Anung Haryono & Rahardjito. 2011. Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Munir. 2008. Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sanjaya, W. 2008. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Widodo, C. S. & JaMTsdi. 2008. Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

