

PENGEMBANGAN ASESMEN FORMATIF DAN REMEDIASI BERBASIS KOMPUTER PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR SMP KELAS VII

Nurul Kamar¹, Sentot Kusairi², & Siti Zubaidah³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA Universitas Negeri Malang

E-mail: amar.sasake@gmail.com

ABSTRACT: Formative assessments developed by teachers are generally conventional. One of the most common constraints on conventional formative assessment is the time to correct the test results long enough, especially for schools with large capacity classes. Therefore the teacher difficulties in providing direct feedback. This paper proposes a computer-based assessment product called ASFORDIASI BEKOM. The application is able to provide formative tests, feedback immediately after conducting tests, and provides remediation materials to help learners learn independently. The design of the study used the Dick & Carey (2001) research and development design which consists of four general stages: preliminary study, preparation, development, and effectiveness test. The study is limited to the third stage of development stage. Based on the validation and trial results of the product, BEKOM ASFORDIASI is considered feasible if used for learning especially on temperature material and calor grade VII SMP.

Keywords: Formatif assessment, Remediation, ASFORDIASI BEKOM, Temperature and calor

ABSTRAK: Sistem pelaksanaan asesmen formatif yang dikembangkan guru saat ini umumnya masih bersifat konvensional. Salah satu kendala yang sering terjadi pada asesmen formatif konvensional adalah waktu mengoreksi hasil tes cukup lama terutama bagi sekolah yang memiliki kelas dengan kapasitas besar. Pada kasus tersebut guru tentunya kesulitan dalam menyediakan balikan langsung. Di sisi lain guru maupun peserta didik membutuhkan balikan yang cepat. Tuntutan guru untuk mengajar 24 jam per minggu juga cukup menghambat dalam menyediakan balikan langsung. Pada makalah ini, peneliti/pengembang mengajukan sebuah produk asesmen berbasis komputer yang dinamakan ASFORDIASI BEKOM. Aplikasi tersebut mampu menyediakan tes formatif, balikan segera setelah melaksanakan tes, serta menyediakan materi remediasi untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri. Model rancangan penelitian yang digunakan diadaptasi dari model rancangan penelitian dan pengembangan Dick & Carey (2001) yang terdiri dari empat tahapan umum yaitu studi pendahuluan, persiapan, pengembangan, dan uji efektivitas. Adapun penelitian ini dibatasi hingga tahap ketiga saja yaitu tahap pengembangan. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba produk, ASFORDIASI BEKOM sudah dianggap layak jika digunakan untuk kepentingan pembelajaran khususnya pada materi suhu dan kalor kelas VII SMP.

Kata Kunci: Asesmen Formatif, Remediasi, ASFORDIASI BEKOM, Suhu dan Kalor

PENDAHULUAN

Asesmen formatif memiliki peran penting dalam pembelajaran, baik bagi guru maupun peserta didik. Pada Lampiran Permendikbud RI No. 104 Tahun 2014 Tentang Asesmen Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah dipaparkan bahwa asesmen formatif berfungsi untuk memperbaiki kekurangan hasil belajar peserta didik baik kompetensi sikap, pengetahuan, maupun keterampilan selama proses pembelajaran dalam satu semester. Hasil kajian dari asesmen formatif tersebut digunakan oleh guru sebagai sarana untuk merefleksi atau menyempurnakan program pembelajaran (Arifin, 2013; Kleij dkk, 2015).

Bagi peserta didik, asesmen formatif membantu mereka dalam belajar dan menemukan cara terbaik dalam belajar (Sadler, 1989; Isaacs, 2013). Walaupun demikian, asesmen formatif bukan hanya sekedar melakukan asesmen sesering mungkin atau sekedar menyediakan hasil untuk merevisi pembelajaran, melainkan guru dan peserta didik secara bersama-sama menggunakan informasi tersebut untuk memodifikasi pembelajaran dan aktivitas belajar (Chappuis & Stiggins, 2002).

Praktek di lapangan menunjukkan bahwa asesmen formatif yang dikembangkan guru saat ini belum bisa terlaksana secara optimal (Kusairi, 2012). Kurang optimalnya

pelaksanaan asesmen formatif tersebut disebabkan karena beberapa faktor antara lain: (1) perencanaan dan pelaksanaan asesmen formatif membutuhkan keterampilan, sementara belum semua guru mendapatkan pelatihan profesional untuk melaksanakan teknik-teknik asesmen formatif, (2) pengembangan instrumen, implementasi, dan analisis data-data tes formatif memerlukan waktu, sementara beban tugas guru sangat tinggi terutama yang sudah disertifikasi, (3) jumlah peserta didik dalam setiap kelas cukup besar yakni berkisar antara 30-40 sehingga memerlukan waktu ekstra untuk memberikan perhatian kepada peserta didik secara individu dalam pelaksanaan asesmen, (4) belum tersedia instrumen baku untuk melaksanakan asesmen formatif, (5) belum tersedia perangkat untuk menganalisis data-data asesmen.

Terkait dengan permasalahan tersebut, pengembangan asesmen formatif berbasis komputer dapat dijadikan sebagai salah satu solusi alternatif. Menurut Gogri dkk(2013), ada dua hal yang menarik dari asesmen formatif berbasis komputer yaitu mampu memberikan balikan yang instan dan meringankan beban kerja guru. Asesmen formatif yang dilakukan dengan metode konvensional membutuhkan waktu mengoreksi yang cukup lama terutama untuk kelas dengan kapasitas yang besar. Dalam hal ini guru akan kesulitan memberikan balikan instan. Di sisi lain peserta didik sangat memerlukan balikan yang cepat (HatziaPOSTOLOU & Paraskakis, 2010). Tuntutan guru untuk mengajar 24 jam per minggu juga cukup menghambat pemberian balikan instan sehingga komputer merupakan solusi yang paling praktis untuk membantu guru.

Ada beberapa pertimbangan mengapa balikan harus diberikan instan atau segera setelah proses asesmen. *Pertama* balikan instan memungkinkan peserta didik dapat langsung menganalisis apa yang telah mereka pelajari sehingga bisa lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajarnya (Lewis & Sewell, 2007). *Kedua*, balikan instan memungkinkan peserta didik bisa memahami dan menyimpan informasi lebih akurat (Gogri dkk, 2013). *Ketiga*, seringkali suatu konsep dibangun dari konsep-konsep pada tahap pembelajaran sebelumnya sehingga balikan instan sangat diperlukan. Jika balikan tidak segera diberikan maka besar kemungkinan peserta didik akan kesulitan pada materi berikutnya (Kusairi, 2012).

Variabel lain yang juga penting dalam pembelajaran adalah remediasi. Pada

Permendikbud RI No 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, disebutkan bahwa salah satu poin penting yang harus ada dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah remediasi. Peserta didik yang belum berhasil mencapai kriteria ketuntasan dalam pembelajaran diberi kesempatan mengikuti remediasi baik secara individu, kelompok, maupun kelas. Mengacu pada Permendikbud tersebut, tampak bahwa remediasi harus dilakukan oleh guru. Pada prakteknya, remediasi seringkali terabaikan karena waktu yang tidak memungkinkan. Padahal remediasi bersifat klinis dengan tujuan membantu peserta didik secara terencana agar dapat mencapai hasil belajar yang lebih baik (Lien dkk, 2007; Sukardi, 2011).

Untuk meningkatkan efektivitas remediasi, asesmen formatif dapat diintegrasikan satu paket dengan remediasi. Tes formatif yang disediakan berfungsi mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik dan memberikan balikan secara instan. Sedangkan remediasi berfungsi membantu peserta didik memperbaiki pemahaman konsepnya terhadap indikator pencapaian kompetensi tertentu yang masih belum memenuhi KKM. Sistem yang diharapkan disini adalah setiap indikator pencapaian kompetensi yang diukur melalui tes formatif di *link* dengan materi remediasi sehingga setiap peserta didik yang gagal pada indikator pencapaian kompetensi tertentu dapat melakukan remediasi secara mandiri. Dengan cara seperti ini setiap peserta didik dapat belajar dengan baik walaupun masing-masing memiliki kecepatan belajar yang berbeda (Toharudin dkk, 2011:109).

Tujuan Penelitian dan pengembangan ini adalah mengembangkan produk pembelajaran asesmen formatif dan remediasi berbasis komputer yang layak pada pokok bahasan Suhu dan Kalor IPA SMP kelas VII.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk. Adapun produk yang dikembangkan yaitu aplikasi pembelajaran untuk kepentingan asesmen formatif dan remediasi berbasis komputer. Model rancangan penelitian yang digunakan diadaptasi dari model rancangan penelitian dan pengembangan Dick & Carey (2001). Model rancangan penelitian dan pengembangan ini merupakan salah satu model yang dirancang

khusus untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mengembangkan sebuah produk pembelajaran sehingga sesuai dengan tujuan penelitian ini. Model rancangan Dick & Carey (2001) terdiri dari 10 langkah. Kesepuluh langkah tersebut bisa dikelompokkan menjadi 4 tahapan umum yaitu *pertama* studi pendahuluan terdiri dari kegiatan analisis kebutuhan dan tujuan, analisis pembelajaran, serta analisis peserta didik dan konteks; *Kedua* tahap persiapan terdiri dari kegiatan merumuskan tujuan performansi, mengembangkan instrumen, mengembangkan strategi pembelajaran, dan mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran; *Ketiga* tahap pengembangan terdiri dari kegiatan merancang draf produk, validasi dan uji coba produk, serta melakukan revisi; dan *keempat* uji efektifitas atau evaluasi Sumatif. Langkah-langkah untuk masing-masing tahapan tersebut bisa dilakukan secara berurutan atau simultan. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian dan pengembangan ini hanya sampai pada tahap ketiga yaitu tahap dimana diperoleh sebuah produk pembelajaran yang sudah valid/layak.

Subjek penelitian mencakup ahli asesmen, ahli materi, ahli media, dan audien. Ahli asesmen, ahli materi, dan ahli media melibatkan dua orang dosen ahli dan dua orang guru profesional. Sedangkan Audien melibatkan guru dan peserta didik. Uji coba produk dilakukan pada bulan April 2016 dan melibatkan 4 sekolah yaitu SMP Negeri 1 Taliwang, SMP Negeri 4 Taliwang, SMP Negeri 1 Brang Rea, dan SMP Negeri 1 Brang Ene.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

A. Studi Pendahuluan

Analisis kebutuhan dan tujuan, analisis pembelajaran, serta analisis peserta didik dan konteks pada tahapan ini dilakukan secara simultan. Kegiatan tersebut dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan sembilan orang guru dan peserta didik dari berbagai sekolah. Berdasarkan hasil wawancara tersebut diperoleh informasi bahwa pokok bahasan suhu dan kalor dinilai sebagai salah satu materi sulit di kalangan peserta didik khususnya kelas VII SMP. Mereka pada umumnya kesulitan pada sub pokok bahasan yang banyak melibatkan soal hitungan seperti menentukan panjang benda setelah pemuain, konversi suhu, perhitungan pada konsep perubahan wujud dan perubahan suhu zat serta

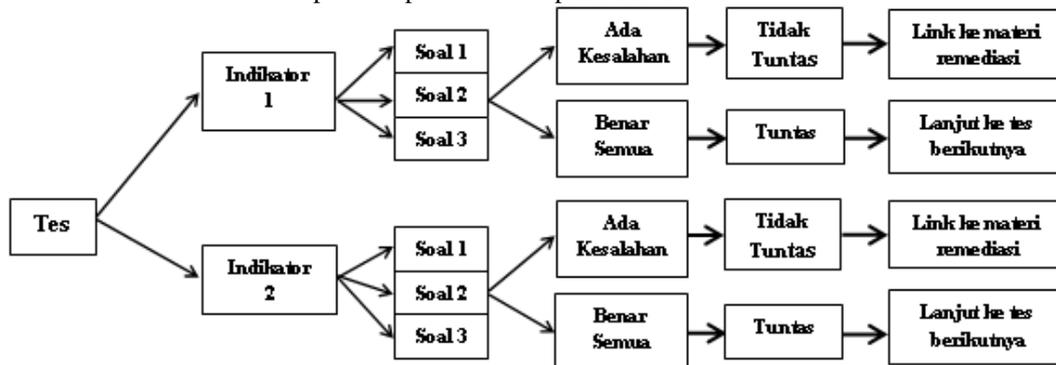
persoalan lainnya yang melibatkan rumus dan grafik. Informasi tentang kesulitan belajar peserta didik ini penting sebagai dasar dalam merancang tes dengan tujuan formatif. Untuk membantu peserta didik pada materi-materi sulit tersebut, beberapa orang guru menyarankan agar *scaffolding* dilakukan dengan cara memperbanyak latihan soal yang sejenis tetapi konteksnya diubah, melakukan pendalaman materi khusus pada materi sulit tersebut serta mengembangkan media maupun inovasi pembelajaran yang bisa membuat peserta didik lebih termotivasi untuk belajar.

Di sisi lain, pelaksanaan asesmen formatif masih belum bisa dikatakan optimal. Guru umumnya melakukan asesmen formatif jika dianggap perlu saja. Berdasarkan hasil wawancara, guru jarang sekali mengecek pemahaman atau penguasaan konsep peserta didiknya selama proses pembelajaran. Masalah waktu yang tidak mencukupi menjadi salah satu kendala dalam pelaksanaan kegiatan tersebut. Jumlah jam mengajar perminggu yang cukup padat serta beban tugas tambahan lainnya juga seringkali menghambat dalam penyediaan balikan tepat waktu. Hal ini secara tidak langsung akan mempengaruhi motivasi belajar peserta didik. Hal lain yang juga terkait langsung dengan kesulitan belajar peserta didik adalah remediasi. Pada umumnya guru melaksanakan remediasi dengan didasarkan pada permasalahan klasikal bukan didasarkan pada kesulitan belajar masing-masing individu.

B. Tahap Persiapan

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, peneliti/pengembang secara khusus menetapkan tujuan pengembangan produk; mengembangkan instrumen untuk mengukur kelayakan produk; merancang strategi efektif untuk melaksanakan asesmen formatif, balikan, dan remediasi; serta menentukan media yang sesuai untuk mengaplikasikan strategi tersebut. Pada tahapan ini ditetapkan tes formatif yang dikembangkan menggunakan teknik problem isomorfik dengan tiga variasi soal. Kriteria ketuntasan peserta tes tidak dilihat dari ketuntasan instrumen secara keseluruhan tetapi dilihat per indikator pencapaian kompetensi. Setiap peserta didik dapat dikatakan tuntas jika mampu menyelesaikan seluruh soal untuk masing-masing indikator. Bagi peserta didik yang belum menguasai konsep dengan baik disediakan fasilitas remediasi berupa video dan materi teks. Setiap indikator pencapaian kompetensi *dilink* dengan materi remediasi tersebut. Model rancangan asesmen formatif

dan remediasi berbasis komputer dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Pelaksanaan Asesmen Formatif dan Remediasi Berbasis Komputer

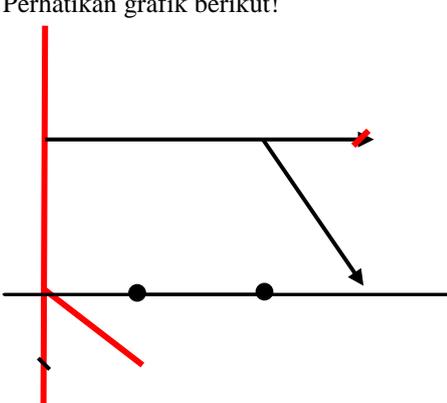
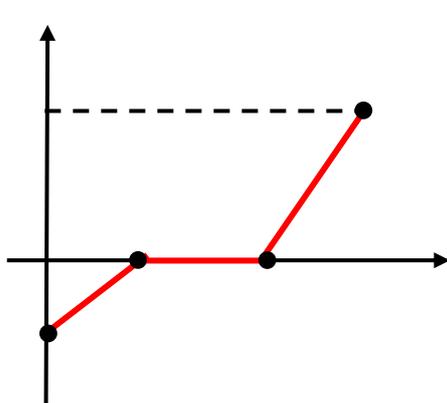
C. Tahap Pengembangan

1. Pengembangan Soal Formatif

Soal formatif yang dikembangkan khusus pada materi suhu dan kalor. Indikator pencapaian kompetensi dasar yang dikembangkan sebanyak 18 indikator dan masing-masing indikator tersebut diuraikan menjadi 3 soal isomorfik. Semua soal tersebut disajikan dalam 9 kali tes formatif yang terdiri dari 1-3 indikator pencapaian kompetensi dasar. Untuk menguji kelayakan instrumen tes formatif, semua soal divalidasi oleh tiga orang ahli asesmen dan soal yang valid tersebut diuji

secara empiris untuk mengetahui konsistensi internal tes. Validasi ahli melibatkan satu orang dosen dan dua orang guru profesional. Validasi tersebut menyangkut kelayakan soal dari sisi konstruksi, konsep, dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi awal, terdapat 18 soal yang harus direvisi dari 54 soal yang disediakan. Revisi tersebut didasarkan skor validasi serta komentar dan saran dari validator. Tabel 1 menampilkan contoh revisi soal berdasarkan komentar dan saran dari dosen sebagai validator utama.

Tabel 1. Contoh Revisi Soal Formatif

Komentar: Teknik Penyajian Soal dan indikator butir soal kurang jelas.	
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Indikator Soal Disajikan grafik kenaikan suhu dan perubahan wujud zat, peserta didik dapat menganalisis grafik tersebut dan menghitung besaran fisis yang terkait.</p> <p>Butir Soal Perhatikan grafik berikut!</p>  <p>Es massanya 50 g dipanaskan dari -5°C menjadi air bersuhu 60°C. Jika kalor lebur es = 80 kal/g, kalor jenis es = $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, kalor</p>	<p>Indikator Soal Disajikan grafik kenaikan suhu dan perubahan wujud es, peserta didik dapat menganalisis grafik tersebut dan menentukan besarnya kalor yang diperlukan selama proses melebur.</p> <p>Butir Soal Es sebanyak 50 g dengan suhu mula-mula sebesar -5°C dipanaskan hingga melebur seperti ditunjukkan pada grafik berikut.</p> 

<p>jenis air 1 kal/g⁰C, maka banyaknya kalor yang diperlukan pada proses melebur adalah</p> <p>A. 125 kalori B. 3.000 kalori C. 4.000 kalori D. 7.125 kalori</p>	<p>Jika kalor lebur es = 80 kal/g, kalor jenis es = 0,5 kal/g⁰C, kalor jenis air 1 kal/g⁰C, maka banyaknya kalor yang diperlukan pada proses melebur adalah ... kalori.</p> <p>A. 125 B. 3.000 C. 4.000 D. 7.125</p>
<p>Komentar: Pemaparan indikator butir soal terlalu umum sehingga perlu disajikan lebih spesifik</p>	
<p>Sebelum Revisi</p> <p>Indikator KD Menjelaskan peristiwa penyerapan dan pelepasan kalor dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Indikator Soal Peserta didik dapat menjelaskan peristiwa penyerapan dan pelepasan kalor dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Setelah Revisi</p> <p>Indikator KD Menjelaskan peristiwa penyerapan dan pelepasan kalor dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Indikator Soal Peserta didik dapat menjelaskan konsep penyerapan dan pelepasan kalor pada peristiwa pengembunan.</p>

Semua soal yang sudah direvisi tersebut selanjutnya divalidasi kembali oleh dua orang guru. Hasil validasi pada tahap ini menunjukkan semua soal sudah valid baik dari sisi konstruksi, konsep, maupun bahasa. Hasil uji coba empiris juga menunjukkan bahwa instrumen tes formatif tersebut konsisten. Hal ini dibuktikan dengan nilai r_{hitung} yang lebih besar dari r_{tabel} . Nilai r_{hitung} sebesar 0,88, sedangkan r_{tabel} sebesar 0,374.

2. Pengembangan Materi Remediasi

Materi remediasi utama yang dikembangkan berupa video pembelajaran. Sedangkan materi teks dikembangkan berdasarkan saran dari guru pada saat uji coba kelompok kecil. Pengembangan video diawali dengan penyusunan draf tampilan pada slide power point dan dikonversi menjadi video dengan menggunakan aplikasi Camtasia 8. Konten video dilengkapi juga dengan beberapa video yang diunggah dari youtube. Video remediasi yang berhasil dikembangkan sebanyak 12 video. Masing-masing video memaparkan satu atau dua indikator pencapaian kompetensi. Video ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi oleh ahli materi bertujuan untuk menilai kelayakan produk dari sisi konstruksi, manfaat, dan konsep. Sedangkan validasi oleh ahli media bertujuan untuk menilai manfaat produk dari sisi media, kemenarikan tampilan, serta kelayakan dalam mengkomunikasikan konten materi. Hasil validasi oleh ahli media dan materi menunjukkan bahwa video pembelajaran ini sudah layak jika digunakan di

lapangan. Revisi produk umumnya menyangkut pengaturan tempo dalam penyampaian materi serta kesalahan pengucapan dan tulisan di beberapa video.

3. Data Uji Coba Aplikasi

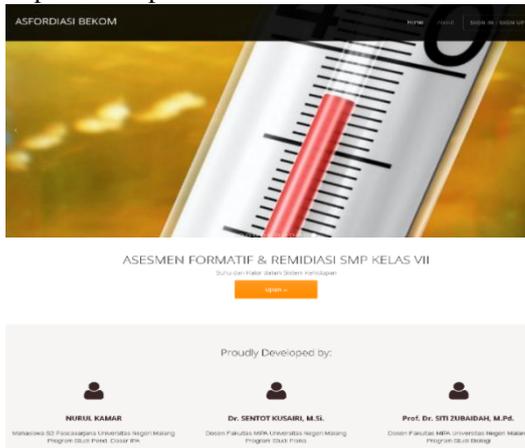
Uji coba aplikasi dilakukan melalui tiga tahap uji coba yaitu 1) validasi draf produk, 2) uji coba kelompok kecil, dan 3) uji coba lapangan. Validasi draf produk oleh ahli media menilai aplikasi dari sisi konstruksi, manfaat, dan bahasa yang digunakan. Sedangkan uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan dilakukan dengan caramengoperasikan aplikasi secara langsung serta menilai setiap fitur yang tersedia dalam aplikasi. Kriteria penilaian uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan mencakup kejelasan petunjuk dan kemudahan cara pengoperasian aplikasi; kecepatan dan ketepatan dalam menyediakan balikan dan remediasi; ketepatan dalam penggunaan bahasa, kata atau istilah; serta kebermanfaatan aplikasi. Hasil uji coba kelompok kecil maupun uji coba lapangan menunjukkan produk pengembangan ini layak jika digunakan untuk kepentingan pembelajaran di kelas.

Uji coba kelompok kecil melibatkan 9 orang guru IPA, sedangkan uji coba lapangan melibatkan 20 orang peserta didik. Uji coba tersebut dilakukan di 4 sekolah yaitu SMP Negeri 1 Taliwang, SMP Negeri 4 Taliwang, SMP Negeri 1 Brang Rea, dan SMP Negeri 1 Brang Ene. Uji coba kelompok kecil berfungsi untuk mengecek kekurangan produk secara langsung dari persepsi guru (admin), sedangkan uji coba lapangan berfungsi untuk

mengecek kekurangan produk secara langsung dari persepsi peserta didik (user). Adapun revisi produk pada saat uji coba aplikasi ini mencakup revisi buku pedoman penggunaan aplikasi, tambahan fasilitas materi remediasi berupa materi teks, serta tambahan fasilitas "detail" pada menu rekap hasil.

PEMBAHASAN

Produk akhir dari kegiatan penelitian dan pengembangan ini adalah dihasilkan sebuah produk yang dinamakan ASFORDIASI BEKOM. ASFORDIASI BEKOM merupakan singkatan dari asesmen formatif dan remediasi berbasis komputer. ASFORDIASI BEKOM dikembangkan dengan menggunakan aplikasi XAMPP control panel v3.2.2. Aplikasi ini berbasis web dan dioperasikan secara *offline* sehingga bisa digunakan di lingkungan yang belum terjangkau jaringan internet. Penggunaan aplikasi web telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi pelaksanaan asesmen di berbagai jenjang pendidikan (Wang, 2007; Heinrich dkk, 2009; Hatzia Apostolou & Paraskakis, 2010; Whitelock & Warburton, 2011; Wang & Duan, 2014). Tampilan awal aplikasi pembelajaran ASFORDIASI BEKOM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Tampilan Awal Aplikasi Pembelajaran ASFORDIASI BEKOM

ASFORDIASI BEKOM memiliki tiga komponen utama yaitu tes formatif, balikan (*feedback*), dan remediasi. Ketiga komponen tersebut merupakan komponen penting dalam pembelajaran. Tes formatif berfungsi untuk mengecek pemahaman dan penguasaan konsep

peserta didik setelah mempelajari konsep tertentu (Chappuis & Stiggins, 2002; Gogri dkk, 2013). Sedangkan *feedback* berfungsi sebagai bahan refleksi baik bagi guru maupun peserta didik dalam rangka memperbaiki proses dan hasil belajar (Bull & Mckenna, 2004; Irons, 2008). Dengan menggunakan ASFORDIASI BEKOM guru bisa langsung mengetahui kondisi belajar peserta didik baik secara individu maupun klasikal. Informasi yang disediakan sudah cukup memadai terutama untuk merencanakan, memperbaiki, dan mengkondisikan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan prinsip bahwa balikan harus diberikan sesegera mungkin agar guru maupun peserta didik dapat langsung melakukan refleksi diri (Lewis & Sewell, 2007; Arends, 2008; Irons, 2008).

Tes formatif yang disediakan pada ASFORDIASI BEKOM dirancang khusus pada materi IPA kelas VII SMP pokok bahasan suhu dan kalor. Hal yang menarik dari tes formatif tersebut adalah penguasaan konsep peserta didik untuk masing-masing indikator pencapaian kompetensi dasar disetting secara isomorfik. Sistem penyajian soal ini terbukti efektif untuk mengidentifikasi kesulitan belajar serta tingkat penguasaan konsep peserta didik terhadap suatu materi. Misalnya pada contoh laporan hasil tes (Gambar 3), seorang peserta didik bernama Indah Agustina berhasil menjawab 4 dari 6 soal yang tersedia. Jika nilai peserta didik tersebut dikonversi menjadi skala 100, maka nilainya menjadi 67 dan dikategorikan tuntas berdasarkan KKM sekolah. Berdasarkan hasil analisis KKM tersebut maka Indah Agustina tidak perlu mengulang kembali pelajarannya. Konsep analisis tersebut sedikit berbeda dengan konsep analisis ASFORDIASI BEKOM. Walaupun peserta didik tersebut dinilai sudah menguasai konsep "jenis-jenis termometer" dengan baik, tetapi penguasaannya sangat lemah pada konsep "indra manusia bukan alat ukur suhu yang baik". Hal ini berarti bahwa sistem pelaksanaan asesmen formatif menggunakan soal isomorfik terbukti lebih akurat untuk mengidentifikasi kesulitan belajar dan penguasaan konsep peserta didik pada setiap indikator pencapaian kompetensi.

ASFORDIASI BEKOM				
Hasil TES 1				
Nama	INDAH AGUSTINA	Absen	NO 07	
Sekolah	SMPN 2 POTO TANO	Waktu Test	Jumat, 22/04/2016 - 09:36:59	
Indikator	Jawaban Benar	Kriteria	Status	Materi Remediasi
indra manusia bukan alat ukur suhu yang baik	1 / 3	Kamu tidak menguasai	Tidak Tuntas	Video remedial 1 Materi Bantuan
Jenis-jenis Termometer	3 / 3	Kamu menguasai	Tuntas	Video remedial 2 Materi Bantuan
Persentase Ketuntasan : 50%				
No	Jawaban			
1	tangan (kulit) merasakan panas atau dingin itu relatif terhadap benda awal yang dipegangnya			
2	tangan tidak memiliki skala seperti termometer			

Gambar 3. Contoh Tampilan Laporan Hasil Tes Peserta Didik dengan Menggunakan Aplikasi Pembelajaran ASFORDIASI BEKOM

Soal isomorfik menganalisis penguasaan konsep peserta didik tidak didasarkan pada seberapa banyak peserta didik benar dalam menjawab soal tetapi seberapa mampu peserta didik menyelesaikan soal-soal yang sejenis dengan benar. Sistem asesmen seperti ini tentunya lebih akurat bila dibandingkan dengan menggunakan soal konvensional. Menurut Lin & Singh (2011), peserta didik yang memahami konsep dengan baik tentunya mampu mentransfer ilmunya pada kasus-kasus yang sejenis walaupun disajikan dengan konteks yang berbeda. Sedangkan peserta didik yang belum menguasai konsep dengan baik seringkali kesulitan dalam memecahkan persoalan jika konteks diubah. Mereka menganggap soal tersebut membutuhkan konsep baru dalam pemecahannya (Lin & Singh, 2013). Penelitian tentang penggunaan tes isomorfik untuk kepentingan asesmen formatif pernah diteliti sebelumnya oleh Nadhif (2014) dan Trisusianti (2015). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tes isomorfik memiliki akurasi yang baik dalam mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik.

Keistimewaan kedua dari ASFORDIASI BEKOM adalah sistem ini mampu menyediakan balikan dua arah secara langsung yaitu balikan bagi guru dan peserta didik. Fasilitas ini merupakan penyempurnaan dari produk-produk pengembangan sebelumnya yang hanya menyediakan balikan satu arah saja. Produk sebelumnya masih merepotkan guru karena laporan hasil belajar peserta didik harus dianalisis secara manual. Menurut

Chappuis & Stiggins (2002); Isaacs dkk (2013), balikan harus dilakukan dua arah agar asesmen formatif bisa berfungsi dengan baik.

Hal menarik dari laporan hasil tes peserta didik yaitu ASFORDIASI BEKOM tidak menginformasikan secara eksplisit kunci jawaban soal melainkan hanya menampilkan jumlah benar dari total soal yang disediakan. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik tidak hanya sekedar mengingat kunci jawaban dan melakukan tebak-tebakan terhadap soal yang belum benar. Sistem penyajian laporan tersebut bertujuan agar peserta didik mempelajari kembali konsep terkait lebih mendalam. Fitur tambahan lainnya adalah fasilitas rekam jawaban. Rekam jawaban berfungsi membantu peserta didik mengingat kembali proses pengambilan keputusan ketika memilih jawaban pada tes sebelumnya. Peserta didik juga bisa membandingkan antara jawaban yang dipilih sebelumnya dengan jumlah benar. Bagi guru, rekam jawaban bisa digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan konsep yang berkembang dikalangan peserta didik. Pola jawaban peserta didik mencerminkan pola pikirnya terhadap suatu konsep.

Secara rinci balikan peserta didik berisi identitas peserta didik, waktu pelaksanaan tes, informasi tentang indikator pencapaian kompetensi yang harus dikuasai peserta didik, jumlah benar, kriteria penguasaan konsep, status ketuntasan belajar, rekam jawaban, serta *link* menuju materi remediasi (Gambar 3). Berdasarkan hasil validasi dan uji coba, fitur-fitur tersebut dinilai sudah memadai bagi peserta didik untuk

merefleksikan sendiri pembelajarannya. Nicol & Dick (2006); Shute (2007), menyatakan bahwa salah satu prinsip balikan yang baik adalah mampu memfasilitasi peserta didik dalam merefleksikan sendiri pembelajarannya (*self assessment*).

Balikan guru berisi dua bagian utama yaitu rekap hasil tes dan analisis. Rekap hasil

tes (Gambar 4) berisi informasi peserta tes dan capaian belajarnya. Bagian ini dilengkapi dengan fasilitas "detail" yang berfungsi untuk melihat laporan hasil belajar peserta didik secara rinci. Dengan adanya fasilitas tersebut guru tidak harus meminta peserta didik mengumpulkan hasil tes karena sudah tersedia di dalam aplikasi.

User	Test	Waktu Test	Jawaban Benar	Action
SAL MAWATI	TES 6	2016-04-30 09:11:10	7 / 9	Detail Hapus
ABDULWAHAB	TES 6	2016-04-30 09:10:17	1 / 9	Detail Hapus
INDAH AGUSTINA	TES 6	2016-04-30 09:09:56	3 / 9	Detail Hapus
SULTAN SAHRUL GUNAWAN	TES 6	2016-04-30 09:09:25	4 / 9	Detail Hapus

Gambar 4. Tampilan Balikan Guru Berupa Rekap Hasil Tes

Balikan guru yang kedua berupa analisis hasil belajar klasikal (Gambar 5). Bagian ini merupakan bagian yang sangat penting bagi guru karena menggambarkan kondisi pembelajaran di kelas. Fitur "%capaian" menggambarkan nilai rata-rata yang dicapai peserta didik secara klasikal dan bisa digunakan untuk menginterpretasikan efektivitas penggunaan metode pembelajaran tertentu. Hasil interpretasi tersebut bisa dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan pada pembelajaran selanjutnya (Lampiran Permendikbud 104, 2014). Sedangkan bagian "% Siswa" berisi hasil analisis peserta didik yang mencakup kriteria penguasaan konsep dan status ketuntasan peserta didik per indikator pencapaian kompetensi. Bagian ini sangat penting karena mampu mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi yang sulit dikuasai peserta didik.

Informasi tersebut bisa dijadikan sebagai dasar dalam menentukan tingkat kebutuhan peserta didik dalam belajar, mempertimbangkan strategi baru, serta *scaffolding* yang paling sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Sedangkan status ketuntasan belajar merupakan fitur tambahan yang menggambarkan persentase peserta didik yang harus mengulang suatu konsep. ASFORDIASI BEKOM menuntut semua peserta didik harus menuntaskan materi belajarnya sebelum lanjut ke materi berikutnya. Hal yang paling penting disini adalah peserta didik yang belum tuntas dalam belajar perlu mendapatkan bantuan yang memadai agar tujuan belajarnya tercapai. Menurut Kunandar (2014), ketuntasan belajar yang diharapkan kurikulum 2013 adalah pola pembelajaran dengan menggunakan prinsip ketuntasan secara individu.

Tanggal	Test	Indikator	% Capaian	% Siswa				
				Tidak Menguasai	Kurang Menguasai	Menguasai	Tuntas	Tidak Tuntas
2016-04-23	TES 1	Indra manusia bukan alat ukur suhu yang baik	87 %	20 %	0 %	80 %	80 %	20 %
2016-04-23	TES 1	Jenis-jenis Termometer	87 %	20 %	0 %	80 %	80 %	20 %
2016-04-23	TES 2	Zat Cair Pengisi Termometer	82 %	10 %	30 %	60 %	60 %	40 %
2016-04-23	TES 2	Konversi Skala Suhu	57 %	40 %	25 %	35 %	35 %	65 %

Gambar 5. Tampilan Balikan Guru Berupa Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

Bagian ketiga dari ASFORDIASI BEKOM adalah remediasi. Bagi peserta tes yang belum tuntas, ASFORDIASI BEKOM menyediakan fasilitas khusus berupa materi remediasi untuk membantu mereka belajar secara mandiri. Dengan mempertimbangkan gaya belajar peserta didik yang khas, ASFORDIASI BEKOM menyediakan dua jenis materi remediasi yaitu video pembelajaran dan materi teks. Setiap indikator pencapaian kompetensi dasar yang diukur melalui tes formatif tersebut *dilink* dengan kedua jenis materi remediasi tersebut dan peserta didik dapat menentukan sendiri bentuk bantuan yang mereka perlukan (Gambar 3). Hasil penelitian Patel (2013) dan Wu dkk (2014) menunjukkan bahwa remediasi mandiri berbasis komputer mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sedangkan Hsieh dkk (2013) menyatakan bahwa sistem remediasi mandiri dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik memilih sendiri jenis bantuan yang diperlukannya terbukti lebih efisien dalam memperbaiki hasil belajarnya. Kombinasi materi remediasi antara video dan materi teks ini merupakan salah satu penyempurnaan dari produk pengembangan sebelumnya.

Selain tes formatif, balikan dan materi remediasi, ASFORDIASI BEKOM juga menyediakan Fasilitas bagi admin (guru) untuk mengelola materi dan soal. Fasilitas tersebut terdapat pada menu "Tes & Indikator". Menu "Tes & Indikator" memungkinkan guru bisa meng-*update* konten aplikasi seperti menghapus, menambah, mengedit, atau mengganti soal jika sewaktu-waktu diperlukan. Fasilitas tersebut juga memungkinkan guru (admin) menggunakan ASFORDIASI BEKOM pada materi selain suhu dan kalor atau pelajaran lain selain IPA.

Selain keistimewaan tersebut, ASFORDIASI BEKOM juga memiliki beberapa kelemahan baik dari segi implementasi maupun spesifikasinya. Dari segi implementasi, peserta didik belum bisa melakukan tes ulang di luar jam pelajaran karena server masih *offline*. Kelemahan yang kedua adalah data-data yang tersimpan pada menu "rekap hasil" semakin hari semakin banyak seiring dengan bertambahnya pelaksanaan tes. Hal ini bisa mengakibatkan *loading* menu sedikit lambat dalam merespon. Dari sisi spesifikasi produk, fitur-fitur yang disajikan sudah cukup memadai tetapi dari sisi tampilan masih perlu ditingkatkan lagi agar

lebih menarik bagi peserta didik khususnya kelas VII SMP.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan makalah dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk Pengembangan Asesmen Formatif dan Remediasi berbasis komputer pada pokok bahasan suhu dan kalor untuk SMP Kelas VII berhasil dikembangkan.
2. Produk Pengembangan Asesmen Formatif dan Remediasi berbasis komputer pada pokok bahasan suhu dan kalor efektif mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep peserta didik.

B. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, terdapat beberapa saran dari peneliti/pengembang untuk meningkatkan kualitas produk.

1. Pengembangan lebih lanjut sebaiknya berbasis *online* agar peserta didik bisa memperbaiki hasil tes formatifnya di luar jam sekolah melalui komputer pribadi di rumah sendiri.
2. Pengembangan lebih lanjut sebaiknya berbasis *online* dan menyediakan fasilitas *chatting* antara guru dan peserta didik sebagai media belajar dan diskusi secara *online*.
3. Pengembangan lebih lanjut sebaiknya menggunakan soal isomorfik lebih dari tiga variasi soal per indikator
4. Pengembangan lebih lanjut sebaiknya lebih meningkatkan kualitas tampilan dan *reward* bagi peserta didik yang berhasil menuntaskan tes.

DAFTAR RUJUKAN

- Arends, R.I. *Belajar Untuk Mengajar (Volume 1)*. Terjemahan Helly Prayitno Soetjipto & Sri Mulyantini Soetjipto. 2008. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Z. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Bull, J & Mckenna, C. 2004. *Blueprint for Computer-assisted Assessment*. New York: Routledge Falmer.

- Chappuis, S & Stiggins, R.J. 2002. Classroom Assessment for Learning. *Educational Leadership*. 60(1): 40-45.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J.O. 2001. *The Systematic Design of Instruction*. New York. Longman.
- Gogri, M.H., Shaikh, S.A., Iyengar, V.V. 2013. Evaluation of Students Performance based on Formative Assessment using Data Mining. *International Journal of Computer Applications*. 67(2): 18-22.
- Hatziapostolou, T & Paraskakis, I. 2010. Enhancing the Impact of Formative Feedback on Student Learning Through an Online Feedback System. *Electronic Journal of e-Learning*. 8(2): 111-122.
- Heinrich, E., Milne, J., & Moore, M. 2009. An Investigation Into E-Tool Use for Formative Assignment Assessment-Status and Recommendations. *Educational Technology & Society*. 12(1): 176-192.
- Hsieh, T.C., Lee, M.C., & Su, C.Y. 2013. Designing and implementing a personalized remedial learning system for enhancing the programming learning. *Educational Technology & Society*. 16 (4): 32–46.
- Irons, A. 2008. *Enhancing Learning Through Formative Assessment and Feedback*. London: Routledge.
- Isaacs, T., at al. (Ed). 2013. *Key Concepts. In Educational Assessment*. London: SAGE Publication Ltd.
- Kleij, F.M.V. 2013. *Computer-Based Feedback in Formative Assessment*. Disertasi tidak diterbitkan. Belanda: University of Twente.
- Kleij, F.M.V. 2013. *Computer-Based Feedback in Formative Assessment*. Disertasi dipublikasikan 19 Desember 2013. Belanda: University of Twente.
- Kunandar. 2014. *Asesmen Autentik (Asesmen Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis Disertai dengan Contoh*. Jakarta: PT Rajagrafido Persada.
- Kusairi, S. 2012. Analisis Asesmen Formatif Fisika SMA Berbantuan Komputer. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 16(-): 68-87.
- Lampiran Permendikbud RI No 104 Tahun 2014 tentang Asesmen Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. (online), (<http://pgsd.uad.ac.id>), diakses tanggal 10 Januari 2015.
- Lewis, D.J.A & Sewell, R.D.E. 2007. Providing Formative Feedback From a Summative Computer-aided Assessment. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 71(2):1-6.
- Lien, F.L., Wang, C.N., & Hung, C.Y. 2007. The Effect of Web-Based Remedial Instruction System. *International Digital Media Design Conference*. 28(5): 273-282.
- Lin, S.Y., Singh, C. 2011. Using Isomorphic Problems to Learn Introductory Physics. *Physics Education Research*. 7(2): 1-16.
- Lin, S.Y., Singh, C. 2013. Using an Isomorphic Problem Pair to Learn Introductory Physics: Transferring From a Two-step Problem to a Three-step Problem. *Physics Education Research*. 9(2): 1-16.
- Nadhiif, M.A. 2014. *Pengembangan Tes Isomorfik Berbasis Komputer untuk Diagnosis Miskonsepsi Diri pada Materi Gaya dan Hukum Newton*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Nicol, D.J & Dick. D.M. 2006. Formative Assessment and Self-Regulated Learning: a Model and Seven Principles of Good Feedback Practice. *Studies in Higher Education: Routledge Taylor & Francis Group*. 31(1): 199-218.
- Patel, D.N. 2013. Remedial Teaching Using CAI Programme for the Unit Chemistry in Everyday Life of 12th Science Chemistry. *International Journal for Research in Education*. 2(4): 32-35.
- Permendikbud RI No 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. (online), (<https://akhmadsudrajat.files.wordpress.com>), diakses tanggal 15 September 2015.
- Sadler, D.R. 1989. Formative Assessment and Design of Instructional Systems. *Instructional Science*. 18(2): 119-144.
- Shute, V.J. 2007. *Focus on Formative Feedback*. Princeton: ETS
- Sukardi. 2011. *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.

- Trisusianti, I. 2015. *Pengembangan Model Asesmen Formatif Berbantuan Komputer Menggunakan Soal Isomorfik Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMP*. Tesis tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Wang, J & Duan, Y. 2014. Conducting Web-based Formative Assessment Reform for ODL Students: A Case Study. *Journal of Language Teaching and Research*. 5(3): 654-662.
- Wang, T.H. 2007. What strategies are effective for formative assessment in an e-learning environment?. *Journal of Computer Assisted Learning*. 23(1): 171-186.
- Whitelock, D & Warbuton, B. 2011. Preface: CAA 2010: Computer Assisted Assessment: Supporting Student Learning. *International Journal of e-Assessment*. 1(1): 1-5.
- Wu, C.F., Chen, P.C., & Tzeng, S.F. 2014. A Study of The Effects of Electronic Textbook-Aided Remedial Teaching on Students' Learning Outcomes at the Optics Unit. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*. 6(4): 205-212.