

PENGEMBANGAN BAHAN BELAJAR *DIGITAL LEARNING OBJECT*

THE DIGITAL LEARNING MATERIALS DEVELOPMENT OF LEARNING OBJECT

Kusnandar

Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan, Kemdikbud
Jalan R.E. Martadinata Km. 5,5 Ciputat, Tangerang Selatan, Banten
(kusnandar@kemdikbud.go.id)

diterima: 09 Januari 2013; dikembalikan untuk revisi: 20 Januari 2013; disetujui: 4 Februari 2013;

Abstrak: Tulisan ini merupakan sebuah gagasan dalam pengembangan bahan belajar digital, *learning object* melalui pendekatan analisis kurikulum. Dengan pendekatan ini dimungkinkan terjadi sinergi antar para penyedia konten pembelajaran, sehingga pada gilirannya dapat mempercepat pemenuhan kebutuhan bahan belajar sesuai dengan tuntutan kurikulum. Kurikulum 2013 yang antara lain memiliki karakteristik pendekatan proses, tematik, terintegrasi TIK (teknologi komunikasi dan informasi), aneka sumber, serta metodologi yang menyenangkan, akan dapat diimplementasikan secara baik apabila didukung ketersediaan konten bahan belajar yang memadai. *Learning object* adalah segala entitas, digital atau non-digital, yang dapat digunakan untuk pembelajaran, pendidikan atau pelatihan. *Learning object* merupakan satuan terkecil bahan belajar yang memuat satu tujuan (*objective*) pembelajaran yang spesifik. Ibarat sebuah puzzle, *learning object* adalah potongan puzzle yang dapat dipasang-pasangkan dengan potongan lainnya sehingga membentuk sebuah bangun tertentu. *Learning object* memiliki karakter memuat gagasan tunggal, interoperable, dan reusable. Dengan karakteristik ini, *learning object* memungkinkan untuk dapat dimanfaatkan oleh guru atau siswa dalam pengembangan pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Langkah-langkah pengembangan *learning object* dimulai dengan analisis kurikulum, identifikasi topik, penyusunan peta materi, membuat deskripsi materi, mengembangkan standarisasi, menyusun naskah atau skenario pembelajaran, menyusun metadata, melaksanakan produksi atau pembuatan *learning object*, melakukan quality control, sampai dengan upload di web atau disimpan sebagai pustaka asset digital. Selanjutnya *learning object* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, baik secara langsung ataupun diadaptasi dalam berbagai aktivitas pembelajaran yang kreatif dan inovatif.

Kata kunci: *learning object*, bahan belajar digital, peta materi, metadata

Abstract: This paper is about some basic ideas of the digital learning materials development of *learning object* through curriculum analysis approach. This approach enables the synergy between learning material developers to occur, so that in time it will accelerate the fulfillment of learning material need based on curriculum. The 2013 curriculum that has several characteristic such as process-approached, thematic, integrated with information and communication technology, rich of learning resources, and joyfully methodology will be well implemented if it is supported by the availability of adequate learning materials. *Learning object* is every entity, digital or non-digital, that can be used for learning, education or training. *Learning object* is the smallest learning material that contains one specific learning objective. There are some characteristic of *learning object*, such as relatively small, granular, interoperable, and reusable. Those characteristics enables *learning object* to be used by teachers or students in developing creative and innovative learning. There are several steps to develop *learning object*; curriculum analyzing, topic identifying, content mapping, content explaining, standardizing, script writing, metadata organizing, producing, quality controlling, and uploading. *Learning object* then can be used as learning media both directly or by adaptation in various kinds of creative and innovative learning activities.

Keyword: *learning object*, digital learning materials, content mapping, metadata

Pendahuluan

Salah satu potensi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran adalah sebagai gudang ilmu alias sumber belajar. Bagi pembelajar abad ini, TIK merupakan anugrah yang tidak terhingga. TIK, khususnya internet merupakan perpustakaan besar dengan koleksi “buku” dan referensi yang tidak terhitung banyaknya. Seorang siswa yang ingin mencari bahan belajar tertentu, tinggal mengetikkan kata kunci di suatu portal *search engine*, maka sejumlah informasi yang diperlukan pun akan tersaji di layar monitor. Sumber belajar tersaji dalam beragam bentuk seperti berita, artikel, media presentasi, maupun buku elektronik dengan berbagai format media seperti teks, foto, grafis, animasi, simulasi, audio, dan video. Beragam informasi tersebut tentu saja memudahkan dan sekaligus memberikan motivasi siswa untuk belajar lebih banyak.

Dalam proses pembelajaran modern, sumber belajar menjadi salah satu unsur penting di samping guru. Secara umum sumber belajar dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk belajar. Sumber belajar dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok, yaitu orang, lingkungan, dan media. Sumber belajar digital termasuk ke dalam kategori media. Pembelajaran modern memiliki tiga karakter dasar, yaitu siswa aktif (*active learning*), berorientasi kepada siswa (*student-centered*), dan terintegrasi dengan TIK termasuk di dalamnya memanfaatkan aneka sumber. Tidak semua materi informasi yang dapat diperoleh dari internet merupakan sesuatu yang berguna sebagai sumber belajar. Bahkan sebagian besar mungkin saja merupakan *junk information* (informasi yang tidak berguna). Konten TIK ada yang memang dirancang sebagai sumber belajar, namun banyak yang tidak dirancang sebagai sumber belajar. Konten yang dirancang sebagai sumber belajar memiliki ciri-ciri umum, antara lain; pertama, tujuan dan sasarannya jelas dan spesifik baik dinyatakan secara eksplisit maupun implisit. Kedua, struktur sajian berurutan menurut alur logika tertentu. Ketiga, materi berdasarkan kurikulum tertentu. Keempat, penyampaian materi jelas dan mudah dipahami, dan kelima, biasanya dilengkapi evaluasi.

Ketersediaan berbagai sumber belajar di internet sangat memudahkan siswa belajar. Namun demikian, gaya belajar di era digital ini cenderung semakin instan, pragmatis, dan *to the point*. Aktivitas belajar di layar monitor berbeda dengan membaca buku. Di layar monitor, siswa lebih tertantang untuk melakukan berbagai aktivitas dibanding “hanya” membaca teks.

Siswa biasanya lebih betah berlama lama di depan layar komputer ketika bermain *game* atau mengerjakan sesuatu karya kreatif misalnya mengolah gambar, bermain musik, membuat materi presentasi ataupun karya lainnya. Untuk mendukung aktivitas kreatif tersebut tentu diperlukan berbagai sumber belajar yang mudah diperoleh di internet. Kerena sifatnya sebagai penunjang kreativitas, maka sumber belajar yang diperlukan harus bersifat fleksibel, kompatibel, *reusable*, dan “*copyleft*” (tidak terikat dengan hak cipta).

Kebutuhan akan sumber belajar dengan karakteristik tersebut, bukan hanya untuk siswa, tapi juga bagi para guru. Salah satu tuntutan kompetensi guru saat ini adalah kemampuan guru menyiapkan materi pelajaran berbasis TIK. Umumnya guru dapat menyiapkan materi presentasi, namun tidak semua guru memiliki kemampuan membuat tampilan grafis yang bagus, membuat animasi, apalagi simulasi. Oleh karena itu, penyediaan berbagai sumber belajar yang fleksibel, kompatibel, *reusable*, dan “*copyleft*” tersebut sangat diperlukan bagi para guru.

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka penyediaan sumber belajar digital berbasis web akan lebih baik kalau dikembangkan dalam bentuk *learning object*. *Learning object* (LO) adalah segala entitas, digital atau non-digital, yang dapat digunakan untuk pembelajaran, pendidikan atau pelatihan. LO merupakan satuan terkecil bahan belajar yang memuat satu tujuan (*objective*) pembelajaran yang spesifik. Ibarat sebuah *puzzle*, LO adalah potongan *puzzle* yang dapat dipasang-pasangkan dengan potongan lainnya sehingga membentuk sebuah bangun tertentu. LO memiliki karakter memuat gagasan tunggal, *interoperable*, dan *reusable*.

Tulisan ini bermaksud untuk memperkenalkan lebih jauh tentang LO, langkah-langkah pengembangannya secara terintegrasi dan sinergi, serta manfaat yang

dapat diperoleh apabila pengembangan LO dilakukan secara kolaboratif. Tulisan ini ditujukan bagi para pengembang pembelajaran, khususnya para fungsional teknologi pembelajaran, tenaga teknis pengembang media, serta mahasiswa yang mendalami desain instruksional.

Kajian Literatur dan Pembahasan

Mengenal LO

Istilah learning object (LO) mulai diperkenalkan oleh Wayne Hodgins 1994 sebagai pengembangan konsep dari Gerald tahun 1967. Saat itu, LO dikenal dengan beberapa sebutan yang bervariasi, antara lain “*content objects, educational objects, information objects, intelligent objects, knowledge bits, knowledge objects, learning components, media objects*”, dan lain lain. Konsep pengembangan konten berbasis LO lebih mendapatkan tempat sejalan dengan perkembangan teknologi pembelajaran berbasis web. Konten LO yang *simple*, spesifik, dan sependek menjadikan media ini sangat fleksibel dan dinamis. Ada sejumlah definisi tentang LO, antara lain LO diartikan sebagai potongan kecil materi ajar *e-learning* interaktif berbasis web yang dirancang untuk menjelaskan satu tujuan pembelajaran tunggal. Lorna M. Campbell, dari CETIS (Center for Educational Technology Interoperability Standard) mengutip beberapa definisi tentang LO; di antaranya, LO adalah segala sesuatu entitas, digital ataupun non-digital, yang mungkin digunakan untuk belajar, pendidikan ataupun pelatihan (IEEE). Suatu LO dapat berdiri sendiri dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan belajar yang berbeda (Rob Koper). LO dapat berupa agregasi dari satu atau lebih aset digital, dilengkapi metadata serta mengandung suatu pesan pembelajaran yang berdiri sendiri (James Dalziel).

Sementara itu Wiley (Wiley, 2000) memberi catatan tentang idea dasar dari LO adalah bahwa suatu rancangan pembelajaran dapat dibangun dalam ukuran kecil, dapat digunakan dan didaur ulang untuk berbagai konteks pembelajaran, tersedia dalam format digital dan dapat diakses melalui internet sehingga memudahkan terjadinya sharing konten dan kolaborasi.

LO berbeda dengan *digital asset*. Sebuah aset digital mungkin saja mengandung satu pesan, namun belum tentu dapat disebutkan sebagai sebuah LO. Aset digital, misalnya sebuah gambar, foto, ataupun benda tertentu yang tidak terkait konteks atau tujuan pembelajaran tertentu, tidak dapat disebut sebagai sebuah LO. Aset digital baru dapat disebutkan sebagai sebuah LO apabila ditempatkan pada konteks pembelajaran tertentu. Perbedaan dan persamaan antara LO dengan aset digital yakni bahwa baik LO maupun aset digital keduanya merupakan potongan terkecil dari sebuah konten. Sedangkan perbedaannya terletak pada aspek pembelajarannya. Sebagai unit terkecil pembelajaran, LO tidak terlepas dari tiga unsur penting pembelajaran yaitu tujuan (*objective*), materi (konten), dan evaluasi. Sebagai contoh, sebuah gambar gunung vulkanik adalah sebuah aset digital. Namun ketika gambar gunung vulkanik ini ditempatkan pada konteks pembelajaran, artinya dilengkapi tujuan, uraian materi dan evaluasi, maka gambar tersebut merupakan sebuah LO.

Karakteristik LO

Secara teknis terdapat tiga karakteristik dasar sebuah LO yaitu; *granular, reusable, dan interoperable*. Sedangkan dari aspek konten, LO mengandung gagasan tunggal atau satu tujuan pembelajaran spesifik (*objective*) tertentu. Di samping itu, untuk identifikasi dan pencarian, LO dilengkapi dengan metadata (Campbell, 2004, Banks, 2001).

Granular, LO adalah suatu potongan atau serpihan kecil yang dapat berdiri sendiri. Ibarat sebuah *puzzle*, LO adalah keping *puzzle* yang dapat dikombinasikan dengan keping lainnya. Serpihan ini tidak terkait dengan besar atau kecilnya ukuran file, namun berkaitan dengan isi pesan pembelajaran, gagasan, atau konsep tertentu. Sebuah LO juga harus dapat dipisahkan antara konten dengan konteksnya. Misalnya, gambar sebuah kerangka tubuh manusia dapat digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran Biologi, Pendidikan Agama, Olah Raga, Bahasa Inggris ataupun Bahasa Indonesia, dll.

Reusable, LO bukan barang habis sekali pakai, LO dapat didaur ulang (*reusable*) untuk berbagai keperluan. LO yang memuat pesan terlalu kompleks

mungkin akan sulit digunakan untuk pesan lain. Oleh karena itu, LO harus *simple*. Sedangkan secara teknik, pengembang LO juga harus memikirkan kompatibilitas dari software yang digunakan. Akan lebih baik, apabila LO juga mengikuti standard format dan ukuran yang disepakati. Pendekatan open standard akan lebih baik dibanding proprietary. Portal Rumah Belajar, misalnya, telah mengembangkan standard format LO yang mungkin saja dapat menjadi salah satu rujukan. Untuk memudahkan identifikasi dan pencarian dengan mesin pencari (search engine) LO juga harus dilengkapi dengan metadata. Metadata umumnya memuat identitas LO, subjek, dan kata kunci (keyword) pencarian.

Gagasan tunggal, satu satuan LO dikembangkan sebagai konten bahan belajar untuk memenuhi satu tujuan pembelajaran yang spesifik. Tujuan spesifik ini biasa disebut sebagai tujuan pembelajaran khusus, indikator kompetensi, atau *objective*. Oleh karena itu, konten LO juga biasanya cukup sederhana (*simple*). Suatu LO yang dikembangkan terlalu kompleks dan memuat lebih dari satu tujuan pembelajaran mungkin akan mengurangi fleksibilitas LO tersebut untuk dapat digunakan kembali (*reuse*) dalam berbagai kebutuhan pembelajaran.

Interoperable, keunggulan LO adalah pada fleksibilitasnya untuk digunakan pada berbagai keperluan. Sebuah animasi siklus air, misalnya, bukan saja dapat digunakan oleh guru Biologi atau Fisika, namun juga dapat digunakan oleh guru Bahasa Indonesia ketika berbicara suatu tema yang berkaitan dengan air, atau bahkan dapat digunakan oleh seorang guru Agama dalam menyampaikan materi tentang keseimbangan penciptaan alam. Agar sebuah LO memenuhi kriteria interoperabilitas, maka sebaiknya LO dikembangkan dengan pendekatan terbuka (*open source*), mengikuti ukuran standard, serta dilengkapi dengan metadata.

Metadata dapat diartikan sebagai data tentang sebuah penyimpanan data atau data tentang isi data. Jadi, metadata adalah data dibalik data. Ini berkaitan dengan identifikasi, deskripsi, atau penjelasan tentang sebuah data atau konten. Misalnya, sebuah gambar digital gunung vulkanik adalah sebuah konten LO. Gambar tersebut diberi penjelasan yang mencakup

identitas pembuat gambar, ukuran gambar, kandungan pesan gambar tersebut, dll. Teks penjelasan tentang gambar inilah yang dimaksud dengan metadata. Metadata sangat penting untuk memudahkan manajemen data serta fungsi interoperabilitas dari suatu LO.

Sebagai resume dari uraian di atas, berikut catatan Robert J. Beck dari pusat belajar online Wisconsin yang menyebutkan beberapa karakteristik utama sebuah LO (Beck, 2010) yaitu; (1) LO adalah sebuah cara berfikir baru tentang konten pembelajaran. Secara tradisional, konten biasanya terbagi atas beberapa jam pelajaran. LO jauh lebih kecil daripada konten pembelajaran dimaksud, biasanya antara 2 menit sampai 15 menit, (2) LO bersifat *self-contained*, setiap LO dapat berdiri sendiri, (3) LO bersifat *reusable*, artinya sebuah LO dapat digunakan untuk berbagai konteks dan berbagai tujuan, (4) LO dapat digabung atau dipasang-pasangkan menjadi sebuah bahan belajar yang lebih besar dan dapat digunakan untuk suatu kegiatan belajar konvensional, (5) LO dilengkapi metadata yang berisi deskripsi informasi LO tersebut, sehingga memudahkan setiap pencarian dengan *search engine*.

Kebutuhan Bahan Ajar Digital

TIK sebagai gudang ilmu baru akan berfungsi optimal apabila didukung ketersediaan konten yang memadai. Penyediaan konten berbasis web harus dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan tuntutan kurikulum. Sebagaimana diketahui bahwa saat ini kurikulum sedang mengalami perubahan, yakni dari kurikulum KTSP (kurikulum tingkat satuan pendidikan) menuju pemberlakuan Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 akan lebih menekankan kepada pendekatan proses, metodologi yang menyenangkan, belajar dengan aneka sumber, berbasis sains, tematik, terintegrasi TIK, mendorong kreativitas, pembentukan karakter, serta evaluasi berdasarkan *portfolio*.

Untuk mengimplementasikan Kurikulum 2013, seorang guru dituntut melakukan berbagai inovasi metodologi pembelajaran. Inovasi pembelajaran jelas perlu dukungan aneka sumber belajar, terutama sumber belajar digital. Sumber belajar harus tersedia dalam jumlah yang memadai untuk seluruh mata

pelajaran pada semua jenjang pendidikan. Sumber belajar dimaksud harus bersifat fleksibel, tersedia dalam berbagai format media, mudah diperoleh, murah, serta mudah untuk direkayasa sesuai dengan kebutuhan pengembangan inovasi pembelajaran. Di samping itu, sumber belajar juga harus bersifat terbuka (*open source*), sehingga guru atau siswa dapat mengambil (*download*), memodifikasi, dan menggunakannya untuk pembelajaran tanpa dibayang-bayangi pelanggaran hukum. Dengan demikian, maka penyediaan konten digital dalam bentuk LO menjadi sangat dibutuhkan.

Secara kuantitas, jumlah konten LO yang dibutuhkan untuk mendukung kurikulum sangat banyak. Apabila satu kompetensi dasar (KD) terdiri dari rata-rata dua topik, dan masing-masing topik terdiri dari 5 indikator kompetensi, maka untuk setiap KD perlu dikembangkan 10 LO. Masing-masing LO dipat

disediakan dalam format media teks, grafis, audio, video, animasi, dan simulasi (6 jenis media). Dengan demikian, idealnya untuk satu KD tersedia sejumlah 60 LO dalam berbagai format media. Selanjutnya, dapat dihitung kebutuhan LO tiap mata pelajaran dan tiap jenjang, kelas dan semester.

Sebagai gambaran, tabel berikut adalah rekap daftar kebutuhan LO untuk jenjang Sekolah Dasar (9 mata pelajaran, dihitung mulai kelas IV, V, dan VI), Sekolah Menengah Pertama (14 mata pelajaran kelas VII, VIII, dan IX), Sekolah Menengah Atas (16 mata pelajaran, kelas X, XI, dan XII), berdasarkan jumlah mata pelajaran sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan. Dari perhitungan ini dapat diketahui jumlah LO yang dibutuhkan adalah sebanyak 139.920. Jumlah ini belum mencakup kebutuhan untuk Sekolah Menengah Kejuruan, kurikulum muatan lokal, serta materi pelajaran penunjang.

Tabel 1. Rekap Perhitungan Jumlah Kebutuhan LO

No	Jenjang	Jml Mata Pelajaran	Jml KD	Jml Topik	Sub Topik	Jml Kebutuhan LO
1	Sekolah Dasar	9	613	1226	6.130	36.780
2	Sekolah Menengah Pertama	14	780	1560	7.800	46.800
3	Sekolah Menengah Atas	16	939	1878	9.390	56.340
Jumlah						139.920

Melihat jumlah kebutuhan LO yang banyak serta tuntutan inovasi pembelajaran, maka pengembangan konten digital akan lebih baik apabila dilakukan secara bersama-sama. Pengembangan LO seyogyanya menjadi pekerjaan bersama, bukan saja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, tapi juga melibatkan para pengembang di daerah, komunitas pendidikan, para guru, para praktisi dan fungsional teknologi pembelajaran, serta para penggiat media pendidikan. Agar terjadi kolaborasi dan sinergi maka diperlukan kesepakatan-kesepakatan bersama, antara lain menyangkut target bersama, standardisasi, dan apresiasi. Target bersama mungkin dapat dirumuskan dalam rangka memenuhi kebutuhan LO sebagai ilustrasi jumlah kuantitasnya telah digambarkan di

atas. Dalam hal ini, bukan saja jumlahnya, namun juga fokus pada penggarapan format yang sama. Standardisasi perlu disepakati untuk memenuhi aspek reusabilitas dan iteroperabilitas. Standardisasi bukan hanya pada formatnya, namun juga pada proses dan metadata. Sedangkan apresiasi tetap harus diberikan bagi para pengembang.

Meskipun LO ini dikembangkan dengan paradigma non-proprietary atau open source, namun identitas sebuah karya tidak boleh hilang atau berpindah tangan tanpa tanggungjawab. Oleh karena itu, identitas sebuah karya harus tetap terjaga. Diskusi mengenai target bersama, standardisasi, dan apresiasi dapat dikembangkan pada kesempatan lain. Tulisan ini akan fokus pada gagasan pentingnya pengembangan

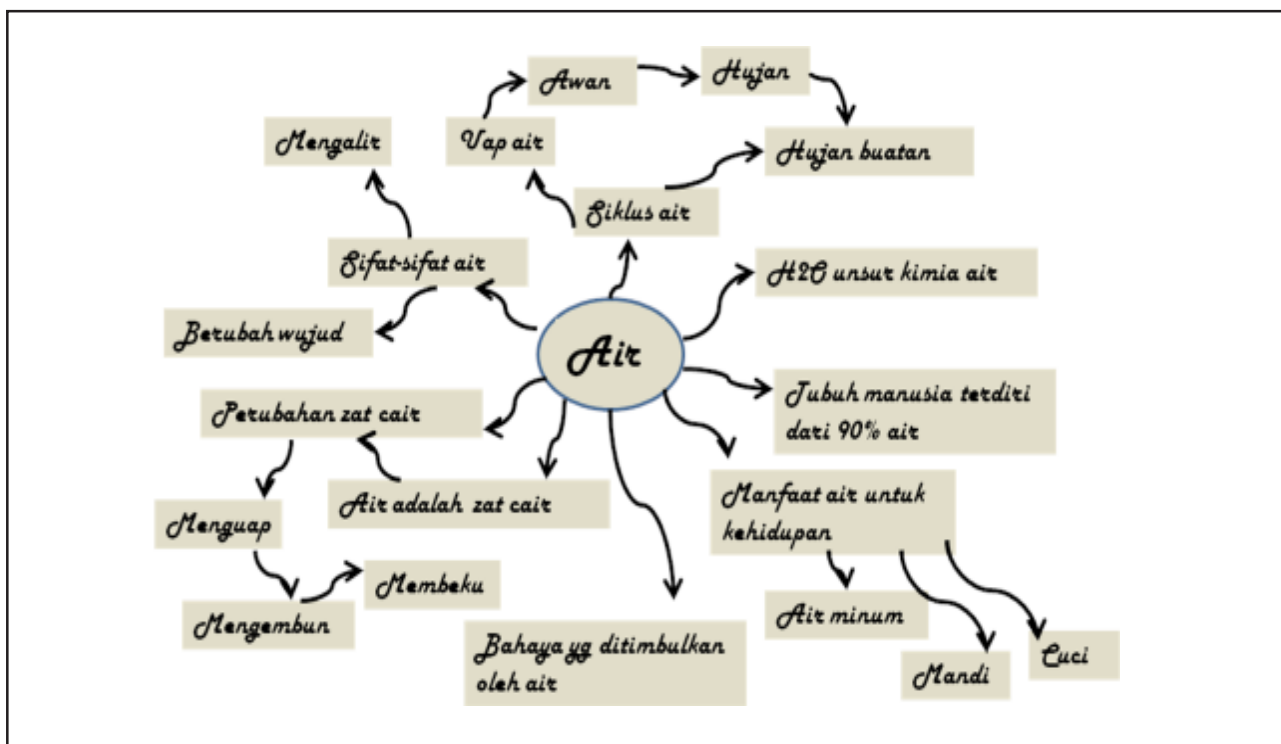
LO secara terintegrasi dan sinergi. Untuk itu, selanjutnya maka beberapa alternatif pendekatan dalam pengembangan LO akan dibahas berikut ini.

Pendekatan dalam Pengembangan LO

Pengembangan LO dapat ditempuh dengan tiga pendekatan, yaitu melalui analisis pohon ilmu, *mind map* dan analisis kurikulum. Analisis pohon ilmu merupakan pendekatan dari dasar di mana besaran pokok ilmu dibagi ke dalam cabang, dahan, sampai dengan ranting terkecil. Ranting terkecil yang tidak dapat dipisah-pisahkan lagi itulah yang dimaksud dengan LO. Sebuah pokok ilmu mungkin saja akan terdiri dari ratusan atau bahkan mungkin ribuan ranting kecil. Namun demikian, setiap ranting kecil senantiasa menempati atau menempel pada dahan yang lebih besar. Misalnya, berdasarkan organisasi kehidupan, Biologi terdiri dari pembahasan tentang sel, jaringan, organ, system organ, individu, komunitas, ekosistem, dan bioma. Sedangkan bioma dapat dibagi lagi menjadi bioma tundra, taiga, padang gurun, padang rumput, hutan gugur, dan hutan hujan tropis. Analisis dapat diteruskan sampai dengan elemen yang paling kecil. Pendekatan analisis pohon ini sebaiknya

dilakukan oleh ahli yang kompeten pada bidang ilmunya masing-masing.

Pendekatan kedua adalah *mind map* atau ada yang menyebutnya sebagai peta konsep, ini merupakan pendekatan yang praktis dan cukup sederhana. *Mind map* diperkenalkan oleh Tony Buzan, seorang ahli yang banyak menulis tentang cara kerja otak manusia. Untuk melakukan analisis *mind map*, seseorang hanya dituntut untuk menuliskan topik apa yang akan dianalisis, kemudian menuangkannya ke dalam gambar atau coret-coretan yang saling kait-mengait, sehingga terlihat pikiran pokok, penunjang dan saling keterkaitan di antara berbagai konsep tersebut (Suteja, 2008). Misalnya, topik yang akan dianalisis adalah tentang air, maka tuliskanlah segala sesuatu yang terlintas dalam pikiran yang berkaitan dengan air. Konsep yang terkait dengan air, mungkin akan mencakup beberapa hal sebagai berikut; air adalah zat cair, air bersifat mengalir, unsur kimia air adalah H_2O , air dipanaskan akan mendidih, air berubah wujud, pada suhu nol derajat air akan membeku, manfaat air untuk kehidupan, bahaya air, dan seterusnya. Hasil coret coretan dapat berbentuk sebagai berikut.



Gambar 1. Contoh Mind Map tentang Air

Manfaat peta konsep antara lain untuk menentukan keluasan dan kedalaman materi, sehingga berdasarkan Gambar 1 ini bisa ditentukan cakupan dan cukupan sebuah materi LO.

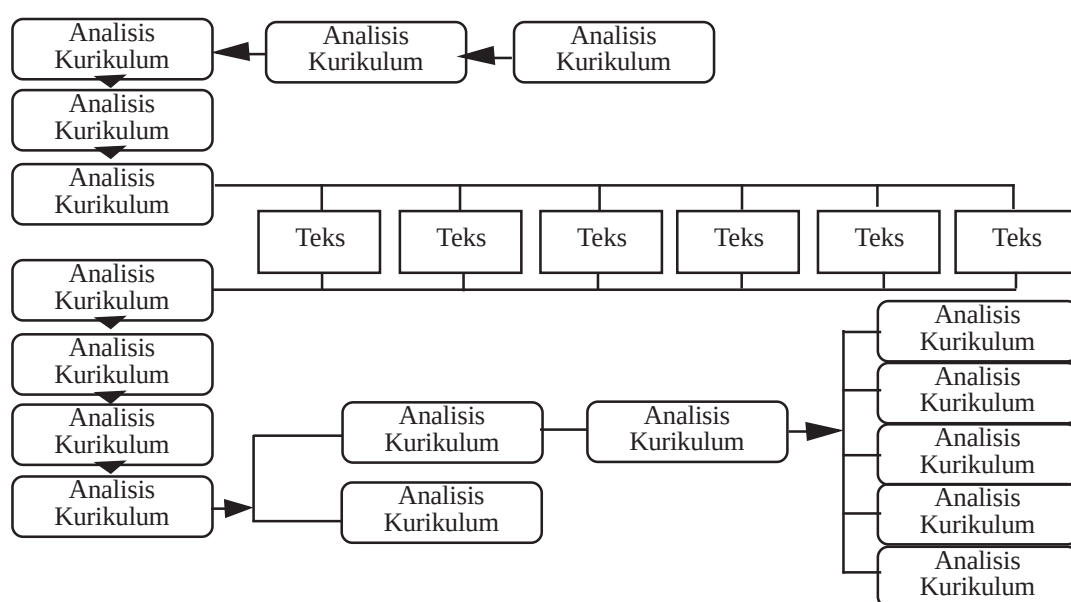
Pendekatan berikut adalah dengan melakukan analisis kurikulum. Analisis kurikulum dapat dimulai dengan menyusun peta materi berdasarkan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) pada setiap mata pelajaran pada setiap jenjang, kelas, dan semester. Setiap KD mungkin saja terdiri dari sejumlah topik, dan setiap topik diuraikan ke dalam sejumlah indikator kompetensi atau materi yang lebih kecil. Pendekatan ini mirip dengan *mind map*, namun dalam analisis kurikulum, materi diperoleh dari topik-topik yang diturunkan dari setiap kompetensi dasar. Pendekatan analisis kurikulum inilah yang selanjutnya akan dibahas lebih rinci dalam tulisan ini.

Langkah-langkah Pengembangan LO

Pendekatan analisis kurikulum cocok untuk mengembangkan bahan ajar LO. Mungkin ada pertanyaan, bagaimana kalau kurikulum berubah? Salah satu kelebihan LO dalam kaitannya dengan perubahan kurikulum adalah meskipun dari waktu ke waktu kurikulum senantiasa mengalami perubahan, namun LO relatif tidak berubah. Perubahan LO yang terjadi pada kurikulum biasanya hanya mengenai

penempatan atau urutan. Sebagai misal, materi LO tentang siklus air, tentang peredaran darah, ataupun tentang suatu rumus Matematika, tidak mengalami perubahan signifikan meskipun kurikulum telah mengalami beberapa kali perubahan.

Langkah-langkah pengembangan LO dimulai dengan identifikasi topik. Dari hasil identifikasi topik diperoleh daftar topik. Berdasarkan daftar topik, disusun peta materi yang dilanjutkan dengan membuat deskripsi setiap materi. Setelah itu, mengembangkan standardisasi LO. Standardisasi mencakup format, ukuran, *software*, serta kriteria lain yang dibutuhkan. LO mungkin akan dikembangkan untuk semua jenis media atau beberapa saja di antaranya. Langkah selanjutnya adalah penyusunan naskah atau skenario pembelajaran. Berdasarkan skenario pembelajaran dapat disusun metadata dan sekaligus pelaksanaan produksi atau pembuatan LO. Untuk menjamin kualitas produk maka perlu dilakukan QC (*quality control*). Setelah lolos QC, LO siap untuk *upload* di web dan atau disimpan sebagai pustaka asset digital. Selanjutnya LO dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, baik secara langsung atau diadaptasi dalam berbagai format sajian media pembelajaran seperti modul *online*, modul kelas maya, multimedia interaktif, *e-book*, ataupun media presentasi.



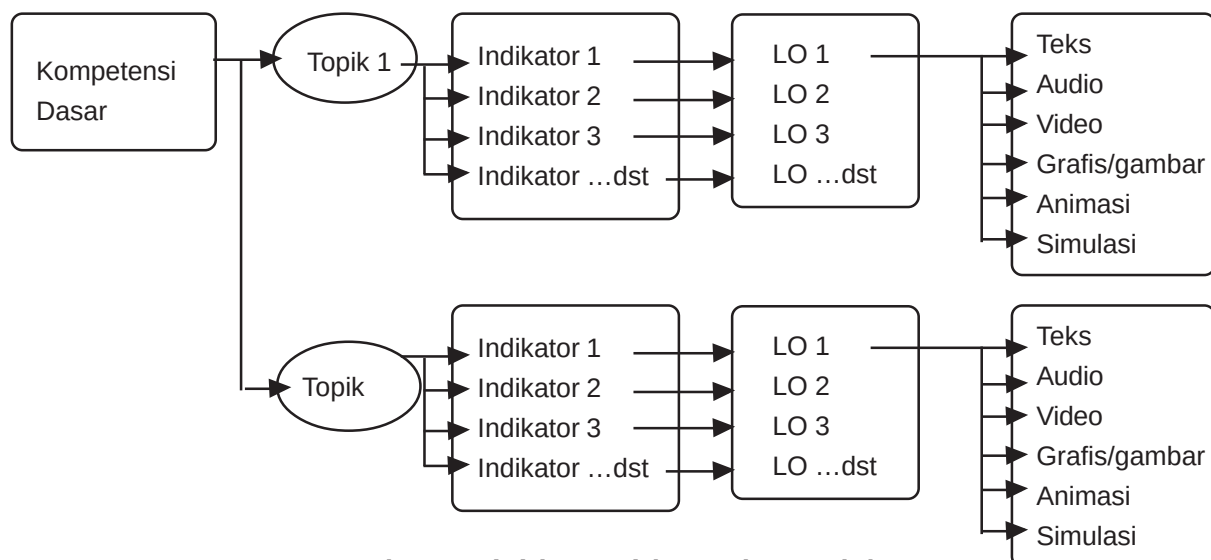
Gambar 2. Diagram Pengembangan LO

Gambar diagram di atas menunjukkan sepuluh langkah dalam pengembangan LO berdasarkan analisis kurikulum. Secara rinci, penjelasan langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan sebagai upaya membaca dan memahami tuntutan kurikulum. Kurikulum memuat sejumlah pesan pembelajaran yang telah dirumuskan dalam standard kompetensi dan kompetensi dasar untuk setiap mata pelajaran pada setiap jenjang pendidikan. Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), kurikulum nasional hanya memberikan arah kompetensi

besarannya saja, yaitu sampai dengan kompetensi dasar. Sedangkan rumusan kompetensi yang lebih spesifik, yang sering disebut sebagai indikator kompetensi atau tujuan pembelajaran khusus, harus dirumuskan oleh masing-masing guru di sekolah. Guru juga diberi keleluasaan merumuskan topik, materi, media, dan strategi pembelajaran. Oleh karena itulah maka materi, media, dan strategi pembelajaran akan sangat kaya dan bervariasi sesuai dengan kebutuhan lingkungan masing-masing. Dengan demikian, pengembangan LO juga akan sangat kaya dan bervariasi. Gambar berikut ini menunjukkan kedudukan LO pada kurikulum KTSP.



Gambar 3. Kedudukan LO dalam Struktur Kurikulum

Gambar di atas menjelaskan alur proses analisis kurikulum. Setiap kompetensi dasar (KD) mungkin saja akan terdiri dari satu atau dua topik. Setiap topik dapat terdiri dari beberapa indikator kompetensi. LO dikembangkan untuk setiap indikator, yaitu satu LO untuk satu indikator. Sedangkan masing-masing LO dapat dibuat dalam berbagai jenis media, sehingga satu LO bisa saja dibuat dalam versi teks, audio, video, grafis, animasi, simulasi, ataupun kombinasi dari berbagai media tersebut.

Identifikasi Topik

Bentuk kongkret pertama dari hasil analisis kurikulum adalah daftar kumpulan topik. Topik diturunkan dari setiap kompetensi dasar. Satu kompetensi dasar bisa saja terdiri dari satu topik atau

lebih. Ada baiknya daftar topik diurutkan berdasarkan mata pelajaran pada setiap satuan pendidikan, kelas dan semester, sehingga akan diketahui jumlah topik pada setiap semester. Penulisan topik biasanya sudah mencerminkan kompetensi yang diharapkan dan ruang lingkup materi yang akan dibahas. Misalnya, pada mata pelajaran Matematika untuk kelas lima SD ditemukan sebuah topik berbunyi "Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar". Kompetensi yang dituntut dari topik ini adalah mengidentifikasi, sedangkan materinya adalah sifat-sifat bangun datar. Topik belum tentu merupakan satu kesatuan terkecil dari sebuah aktivitas pembelajaran, untuk itu maka topik harus dianalisis lebih lanjut. Salah satu caranya adalah dengan membuat peta kompetensi atau peta materi.

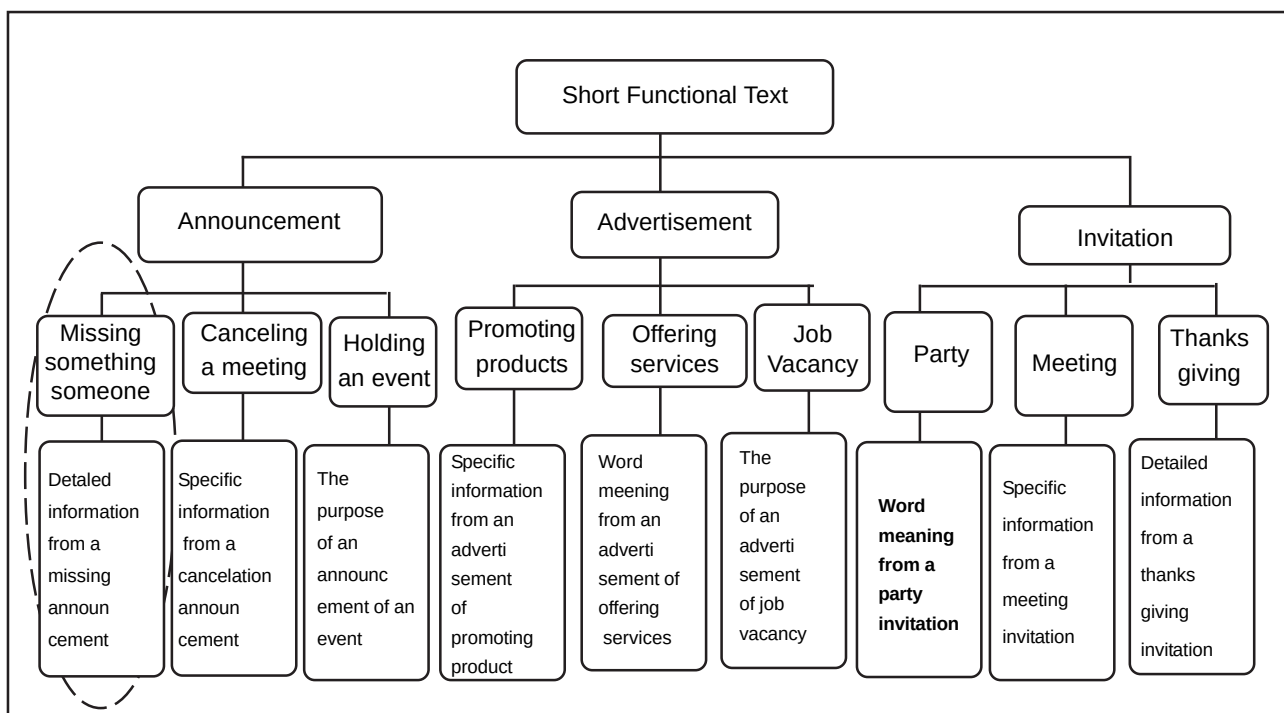
Penyusunan Peta Materi

Peta materi dan peta kompetensi sesungguhnya adalah dua hal yang berbeda, namun memiliki keterkaitan, terutama pada setiap rumusan kompetensi selalu diperlukan materi. Materi adalah sarana untuk mencapai kompetensi. Dalam pendekatan pembelajaran berbasis kompetensi, maka setiap kompetensi harus dianalisis dan dipetakan sehingga diperoleh kompetensi yang spesifik, hubungan antar kompetensi, serta kedalaman dan

keluasan tuntutan kompetensi tersebut. Mengingat LO disiapkan sebagai bahan penunjang pembelajaran, maka analisis cukup memadai dengan pembuatan peta materi.

Berikut ini adalah contoh peta materi Bahasa Inggris untuk SMA. Berdasarkan contoh peta materi pada Gambar 4 hasil pemetaan di bawahan ini dapat diketahui bahwa untuk topik dengan judul “Short Functional Text” diperoleh 9 unit LO.

Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas	: X
Mata Pelajaran	: Bahasa Inggris
Semester	: 1 (satu)
Standar Kompetensi	: Membaca 5. Memahami makna teks tulis fungsional pendek dalam konteks kehidupan sehari-hari dan untuk mengakses ilmu pengetahuan
Kompetensi Dasar	: 5.1. Merespon makna dalam teks tulis fungsional pendek (misalnya pengumuman, iklan, undangan dll.) resmi dan tak resmi secara akurat, lancar dan berterima dalam konteks kehidupan sehari-hari dan untuk mengakses ilmu pengetahuan.
Topik	: Short Functional Text



Gambar 4. Contoh Peta Materi

Pembuatan Deskripsi Materi

Setelah jumlah LO diketahui, langkah selanjutnya adalah membuat deskripsi singkat materi setiap LO. Deskripsi hendaklah memuat tujuan pembelajaran spesifik yang ingin dicapai, ruang lingkup materi, serta uraian atau penjelasan singkat tentang substansi materi. Apabila diperlukan, dapat ditambahkan dengan materi lain yang terkait. Deskripsi materi ini nantinya akan menjadi bahan penulisan skenario pembelajaran dan metadata.

Perumusan Standardisasi

Agar LO memenuhi unsur reusabilitas dan interoperabilitas maka pembuatan LO perlu mengikuti standard tertentu. Standardisasi mencakup format penyimpanan file, ukuran, karakter, dan identitas. Misalnya, standardisasi LO untuk Rumah Belajar antara lain sebagai berikut; format file video (.avi,.mpeg), audio (.wav,mp3), animasi (.swf), simulasi (.swf), grafis (.jpeg). Volume tidak lebih dari 10 MB atau untuk video kira-kira tidak lebih dari 5 menit. Standardisasi ini selanjutnya dirumuskan dalam bentuk instrumen yang akan digunakan sebagai pedoman bersama, termasuk untuk kebutuhan pengendalian mutu (*quality control*).

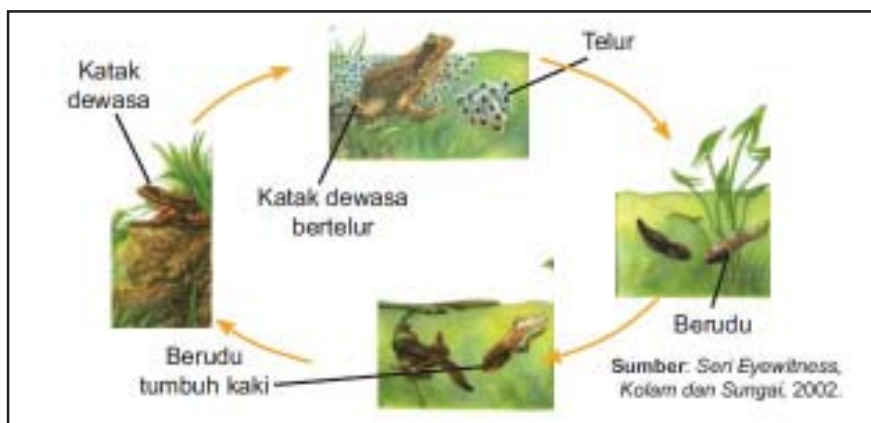
Penulisan Skenario Pembelajaran

Naskah atau skenario pembelajaran merupakan kumpulan petunjuk untuk pelaksanaan produksi. Secara umum naskah dapat terbagi ke dalam tiga bagian, yaitu; identitas program, substansi materi atau isi pesan, dan petunjuk untuk para pelaksana pembuatan program. Identitas program biasanya terdiri dari data program yang mencakup SK, KD, judul atau topik, jenis media, nomor kode, penulis, pembuat program, serta produser. Uraian substansi materi atau isi pesan merupakan bagian terpenting dari sebuah LO. Pada bagian inilah kepiawaian seorang penulis naskah terlihat. Pemilihan strategi penyajian, gaya bahasa, dan visualisasi ide, serta kreativitas dalam berkomunikasi sangat diperlukan agar media yang dihasilkan bukan saja menarik tetapi mampu menyampaikan pesan secara tepat. Bagian ketiga adalah petunjuk-petunjuk untuk pembuat program. Petunjuk harus jelas dan rinci, terutama apabila petunjuk tersebut berkenaan dengan materi. Misalnya, arah panah sebuah animasi peredaran darah yang salah mengakibatkan semua materi menjadi salah.

Berikut ini adalah sebuah contoh naskah atau skenario pembelajaran untuk LO dengan topik "Metamorfosis Katak".

SKENARIO PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SD Semester : I Kelas: IV Mata Pelajaran: IPA
 Judul Animasi : Metamorfosis Katak
 Standar Kompetensi : 4. Memahami daur hidup beragam jenis makhluk hidup
 Kompetensi Dasar : 4.1 Mendeskripsikan daur hidup beberapa hewan di lingkungan sekitar, misalnya kecoa, nyamuk, kupu-kupu, kucing
 Indikator Kompetensi: Menjelaskan metamorphosis katak mulai dari telur, berudu, anak katak, sampai dengan katak dewasa.



Animasi 3:
Metamorphosis
Pada katak

Penjelasan Materi (Narasi teks, audio): Tahukah kamu bagaimana proses metamorphosis seekor katak? Mula-mula seekor induk katak bertelur di air. Setelah beberapa hari (berapa hari ya?) mengapung di air, telur katak akan menetas menjadi berudu. Berudu adalah makhluk hidup kecil yang memiliki ekor dan mampu berenang menyerupai ikan. Lama kelamaan (berapa hari?) berudu akan berubah bentuk mempunyai empat kaki dan tidak lagi berekor. Sekarang telah berubah menjadi anak katak. Anak katak akan naik ke darat, dan berkembang menjadi katak dewasa. Perubahan dari telur menjadi berudu menjadi katak inilah yang disebut metamorphosis pada katak.

Keterangan Animasi: Mula-mula muncul gambar masing-masing belum ada panah dan teks, jika user klik play animasi dijalankan. Muncul gambar secara berurutan sesuai dengan arah panah. Masing-masing gambar akan lebih bagus kalau dibuat dalam format gambar hidup (video). Animasi: (1) Mula-mula katak betina mengeluarkan telurnya dipermukaan air, diikuti katak jantan mengeluarkan sel kelamin jantan (spermatozoid), akhir terjadi pembuahan dalam air. (2) kemudian telur-telur tersebut mengumpul, (3) telur menetas menjadi berudu, berudu keluar dari telur. Berudu (kecebong) berenang-berenang dalam air. (4) pada saat berenang kemudian tumbuh kaki bagian belakang pada berudu, sambil berenang-renang kemudian tumbuh kaki bagian depannya. (5) kemudian ekornya menghilang (lepas) dan berkembang menjadi katak dewasa. (6) Katak dewasa lompat keatas permukaan air dan hinggap di atas daun teratai. Catatan untuk pemrogram: Antara gambar animasi dan teks atau narasi dikemas secara terpisah, atau diberikan tombol ON/OFF/Hide agar gambar/animasi dapat digunakan untuk kebutuhan lain.

Gambar 5. Contoh Naskah LO

Penyusunan Metadata

Metadata dapat dikembangkan setelah ataupun sebelum suatu program LO jadi. Apabila deskripsi materi dan naskah telah tersedia, maka metadata sudah bisa ditulis. Beberapa kata di dalam deskripsi materi dapat menjadi kata kunci, yang berfungsi untuk mempermudah pencarian LO dengan menggunakan *search engine*.

Pelaksanaan Pembuatan LO

Langkah selanjutnya adalah produksi atau pelaksanaan pembuatan LO. Produksi dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk yang ada pada naskah. Untuk pelaksanaan produksi ini diperlukan sejumlah keahlian yang meliputi kemampuan teknis dan wawasan dalam media komunikasi. Kemampuan teknis antara lain di bidang desain grafis, animasi, editing baik video ataupun audio, pembuatan simulasi, serta pemrograman. Sedangkan wawasan media komunikasi menyangkut kemampuan memahami naskah, memahami karakteristik audien atau sasaran, serta pengembangan kreativitas dalam

mengemas pesan. Seringkali kemampuan seperti disebutkan ini tidak terdapat pada satu orang. Oleh karena itulah dibutuhkan kerjasama beberapa orang dengan berbagai keahlian dalam pelaksanaan produksi.

Pengendalian Mutu (QC)

Untuk menghindari atau meminimalkan kesalahan dan menjamin standar mutu produk, maka perlu dilakukan pengendalian mutu (*quality control-QC*). Tugas QC adalah memeriksa apakah suatu produk telah sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan atau tidak. Kriteria adalah standar mutu yang telah dirumuskan pada langkah sebelumnya. Hasil QC hanya ada dua kemungkinan yaitu YA atau TIDAK. Ya artinya sebuah produk dinyatakan lolos dan dapat diunggah (*upload*). Sedangkan produk yang tidak lolos biasanya diberi catatan pada bagian-bagian mana yang harus diperbaiki. Produk yang tidak lolos dikembalikan kepada pengembang untuk diperbaiki, dan setelah diperbaiki akan kembali lagi ke QC. Demikian siklus selanjutnya sampai produk dinyatakan lolos dan siap diunggah.

Upload dan Penyimpanan

Langkah terakhir pengembangan LO adalah *upload* alias mengunggah. Mengunggah artinya berbagi, karena setelah LO diunggah di web, maka LO dapat dimanfaatkan oleh siapa saja untuk kepentingan pembelajaran.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Pengembangan LO secara terintegrasi pada dasarnya merupakan suatu bentuk aktual dari model pembelajaran abad 21. Sebagaimana dirumuskan oleh UNESCO tahun 2005, tantangan pembelajaran abad 21 adalah membangun masyarakat berpengetahuan yang memiliki karakteristik mampu memanfaatkan TIK, mampu berfikir kritis, mampu memecahkan masalah (*problem solving*), mampu berkomunikasi secara efektif, serta memiliki kemampuan dan kemauan untuk bekerjasama secara kolaboratif. Kerjasama kolaboratif akan terjadi apabila ada kemauan dari setiap individu untuk berbagi (*share*). Oleh karena itu, Pustekkom merumuskan kompetensi berbagai sebagai tingkat kompetensi tertinggi dalam jenjang kompetensi TIK. Model-model pembelajaran kolaboratif yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan LO antara lain *project-based learning*, *telekolaborasi*, *virtual classroom*, pembelajaran eksploratif, serta pembelajaran dengan aneka sumber dan multimedia interaktif.

Terdapat beberapa keuntungan pengembangan bahan belajar dengan pendekatan *learning object*. *Pertama*, LO relatif tidak berubah meskipun kurikulum senantiasa berubah, sehingga investasi yang dikeluarkan untuk mengembangkan LO dapat dimanfaatkan untuk waktu yang lama. *Kedua*, apabila LO dikembangkan berdasarkan target bersama, maka dapat terjadi sinergi dan percepatan penyediaan

bahan belajar. *Ketiga*, pengembangan LO dapat menjadi sarana aktivitas guru dan siswa dalam mengembangkan model-model pembelajaran inovatif berbasis TIK. *Keempat*, LO dapat menjadi sarana berbagi (*share*) sumber daya, di mana hal ini merupakan bentuk aktual dari pembelajaran kolaboratif sesuai dengan prinsip pembelajaran abad 21. *Kelima*, LO sangat membantu guru ataupun siswa dalam mengembangkan bahan belajar yang lebih lengkap sesuai dengan kebutuhan. *Keenam*, LO dapat mendorong kreativitas, baik guru ataupun siswa.

Saran

Dengan daftar keuntungan tersebut di atas, maka potensi pengembangan bahan belajar melalui pendekatan LO dapat menjadi pertimbangan bagi para pengembang media, tenaga fungsional pengembang teknologi pembelajaran, ahli, praktisi, maupun penggiat pendidikan. Pendekatan ini telah mulai dirintis pada portal Rumah Belajar (<http://www.belajar.kemdikbud.go.id>).

Para pengembang bahan belajar, baik di pusat ataupun di daerah dapat bekerjasama secara terintegrasi dan sinergi, sehingga terjadi percepatan dalam penyediaan bahan belajar untuk memenuhi kebutuhan kurikulum, khususnya kebutuhan LO. Dengan kerjasama yang terintegrasi dan sinergi, maka secara nasional dapat diperoleh penghematan baik waktu, tenaga, maupun biaya.

Rumah Belajar diharapkan dapat memerankan fungsinya secara optimal sebagai “rumah besar” milik bersama yang di dalamnya terdapat “gudang” bahan belajar, di mana setiap pengunjung baik siswa, guru, para pengembang, maupun masyarakat secara umum dapat mengunggah dan atau mengunduh bahan belajar secara nyaman tanpa dibebani kekhawatiran melanggar hak cipta.

Daftar Pustaka

- Barritt, Chuck, F. Lee Alderman Jr. 2004. *Creating a Reusable Learning Objects Strategy*. San Francisco: Pfeiffer.
- Banks, Bob, *Learning Theory and Learning Objects*, website: <http://myweb.tiscali.co.uk/benadey/NEW%20FDLWEBSITE/html/company/papers/l-theory-l-objects.pdf>
- Beck, Robert J. 2010. *What Are Learning Objects?*, *Learning Objects*, Center for International Education. USA: University of Wisconsin-Milwaukee.

- Campbell, Lorna M. 2004. *Learning Object Design and Practice*. Durbhan: UC&R Study Conference.
- Duval, Eric, Stefaan Ternier. 2009. *Frans Van Assche Learning Object in Context*. USA: AACE.
- Lockyer, Lori, Sue Bennet, Sherly Agostinho. 2009. *Handbook of Research on Learning Design and Learning Object; Issue, Application, and Technology*. USA.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Interaktif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Sumarwanto, Dwi. 2012. *Pembuatan Objek Belajar berbasis Grafis, Animasi, dan Simulasi, Modul Pelatihan TIK Pustekkom*. Jakarta: Pustekkom Kemdikbud.
- Suteja, Bernard Renaldy, Jimmy Anthoni Sarapung, dan Wifridus Bambang Triadi Handaya. 2008. *Memasuki Dunia Elearning*. Bandung: Informatika.
- Wiley, David A, *Learning Object Design and Sequencing Theory*. 2000. (website: <http://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>, diakses 14 Februari 2013)
- Website: http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_object (diakses tgl 25 Januari 2013)
- Website: <http://belajar.kemdiknas.go.id> (diakses tgl 5 Februari 2013).
