

PROSES BELAJAR KONSEP “ HEREDITAS “ MELALUI MULTIMEDIA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS IX SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

KST AL ENDY, Sutini Ibrahim, Andi Usman

Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, FKIP Universitas Tanjungpura, Pontianak.

email: andy_koresy@yahoo.co.id

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk: (1) menentukan jenis multimedia pembelajaran biologi konsep ‘ Hereditas ‘ di kelas IX; (2) merumuskan preskripsi tugas belajar pebelajar untuk konsep “ Hereditas “; (3) menyusun strategi pembelajaran biologi untuk proses belajar konsep “ Hereditas “.

Model penelitian pengembangan yang digunakan mengacu pada pedoman menurut Borg dan Gall yang terdiri atas sepuluh langkah, yaitu penelitian dan pengumpulan data awal, perencanaan, pembuatan produk awal, uji coba awal, perbaikan produk awal, uji coba lapangan, perbaikan produk operasional, uji coba operasional, perbaikan produk akhir, dan desiminasi.

Hasil validasi ahli materi memberi nilai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan dengan kriteria sangat baik, sedangkan ahli media menilai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan kriteria baik, sehingga mereka bersepakat bahwa produk ini layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi kelas IX.

Hasil uji coba mendukung penilaian para ahli, baik uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan dengan kriteria sangat baik.

Kata kunci: *pengembangan, multimedia pembelajaran*

Abstract: This research is a developmental research that head for, (1) determine what kind of biology multimedia learning in “Heredity” concept *IX Grade at Junior High School*, (2) compile learning task in learning “Heredity” concept, (3) compile biology learning strategy for learning process concept “Heredity”. Developmental model that used is Borg and Gall developmental model that consist of 10 steps. The developmental steps are research and information collecting, planning, development preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision and dissemination. The material expert validation result gives score for the quality of media learning that developed is quite good). Likewise the media expert valuation the quality of media learning that developed is good, both of them agree that this product can be used in IX grade biology learning process. Trial result support the media and material expert valuation. Likewise the one by one trial, the trial of small group, and field trial gives quite good score.

Key word : *Developmental, Multimedia Learning*

Perkembangan teknologi informasi membuka peluang dalam perkembangan teknologi multimedia. Kehadiran multimedia sebagai salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi di bidang pendidikan peranannya dapat membantu mencapai tujuan

pembelajaran antara lain membina kematangan pribadi setiap pebelajar sesuai dengan kemampuan dasar dan minatnya sehingga dapat secara bebas mempelajari materi pembelajaran dengan cara diskusi, melakukan penemuan, eksperimen, latihan dan mampu memecahkan masalah yang dihadapinya.

Menurut pengamatan peneliti, baik pengalaman, survei lapangan dan dokumentasi menunjukkan bahwa hasil belajar berupa nilai kelulusan, ulangan harian dan ulangan umum yang dicapai belum optimal (Jurnal Teknodik Vol 12 No.1 Juni 2008: 15), . Di samping itu, yang sering dikeluhkan oleh pendidik antara lain; pebelajar mengalami kesulitan belajar (verbalistis, menghafal materi, tidak kreatif, lamban beradaptasi, tidak tanggap/kritis terhadap situasi lingkungan, apatis, dan sebagainya), kurangnya perhatian pebelajar pada mata pelajaran, belum mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah, belum bisa menyerap informasi pelajaran secara optimal, kurang tanggap untuk menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran atau bersifat pasif, dan mudah mengeluh bila diberikan tugas sehingga menyebabkan tidak mampu berkompetisi di era global, maka dalam merancang pembelajaran perlu pengkondisian untuk belajar konsep “ Hereditas “ melalui multimedia berdasarkan paradigma pembelajaran. Ini berarti pembelajaran menunjuk pada peranan pebelajar secara aktif untuk mengembangkan potensinya sendiri dan merupakan perubahan paradigma pendidikan dari paradigma pengajaran bergeser menjadi paradigma pembelajaran. (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional: Pasal 3).

Hal ini menarik untuk diperhatikan yaitu bagaimana seharusnya pendidik memiliki konsep hereditas untuk mengembangkan gagasan-gagasan dalam pembelajaran, sehingga proses pembelajaran menjadi menarik, dan menyenangkan.

Untuk mencapai proses belajar konsep “ Hereditas ” tersebut, pendidik perlu memfasilitasi terjadinya proses pembelajaran yang memungkinkan bagi pebelajar untuk memperoleh pengetahuan tentang informasi yang disajikan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dan hasil pengamatan di lapangan, maka dapat diidentifikasi masalah proses belajar konsep “ Hereditas “ melalui multimedia dalam pembelajaran Biologi di kelas IX SMP sebagai berikut: (1) Pendidik masih belum optimal menggunakan multimedia pembelajaran biologi pada konsep “ Hereditas “; (2) Belum tersedianya sarana multimedia pembelajaran Biologi konsep “ Hereditas “ ; (3) Pembelajaran biologi konsep “ Hereditas “ selama ini masih bersifat konvensional sehingga dirasakan kurang dapat memecahkan masalah; dan (4) Ketergantungan pebelajar terhadap pendidik dirasakan masih sangat tinggi sehingga pebelajar belum mampu belajar secara mandiri.

Secara khusus, permasalahan penelitian adalah: (1) Bagaimana jenis multimedia yang akan dikembangkan pada pembelajaran biologi konsep “ Hereditas “? ; (2) Bagaimana rumusan preskripsi tugas belajar yang relevan untuk konsep “ Hereditas “; dan (3) Bagaimana strategi pembelajaran yang relevan untuk proses belajar konsep “ Hereditas “?

Dalam perkembangannya, media tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat peraga atau alat bantu mengajar yang berupa alat bantu visual atau alat bantu dengar pandang (*Audio Visual Aid*), melainkan berhubungan dengan teori komunikasi, dan pendekatan sistem dalam proses pembelajaran di mana media sebagai bagian integral dalam program pembelajaran (*instructional*) sehingga media lebih sesuai jika disebut media pembelajaran (*instructional media*). Media pembelajaran sangat membantu sekali dalam proses belajar pebelajar secara

mandiri (Jurnal Teknologi Pendidikan, Vol 10 No. 2 Oktober 2010: 12). Oleh Karena itu teknologi perlu digunakan lebih bermakna berdaya guna ke arah terwujudnya amanat Undang-Undang Dasar 1945 untuk mencerdaskan kehidupan bangsa (Yusufhadi Miarso, 2004: 53).

Beberapa teori belajar yang melandasi untuk merancang pembelajaran (*design instructional*) secara komprehensif dalam pengembangan pembelajaran, yaitu: (1) Teori belajar behavioristik merupakan salah satu aliran psikologi yang memandang perilaku individu hanya dari sisi fenomena jasmaniah, dan mengabaikan aspek – aspek mental (Ratna Yudhawati dan Dany Haryanto, 2011: 3). Dengan kata lain, behaviorisme tidak mengakui adanya kecerdasan, bakat, minat dan perasaan individu dalam suatu belajar. Peristiwa belajar semata-mata hanya melatih refleks-refleks sedemikian rupa sehingga menjadi kebiasaan yang dikuasai individu; (2) Teori belajar kognitif memandang bahwa belajar merupakan proses internal yang tidak dapat diamati secara langsung. Adapun perubahan tingkah laku yang tampak sesungguhnya adalah refleksi dari perubahan interaksi persepsi dirinya terhadap sesuatu yang diamati dan dipikirkan.

Menurut Piaget dalam (Paul Suparno, 2001: 25) bahwa perkembangan kognitif individu meliputi empat tahap yaitu: (a) *sensory motor*; (b) *pre operational*; (c) *concrete operational* dan (d) *formal operational*. Perkembangan kognitif sebagian besar bergantung kepada seberapa jauh anak aktif memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya; (3) Teori konstruktivisme menyatakan bahwa pebelajar harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi pebelajar agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berusaha dengan susah payah dengan ide-idenya.

Menurut teori konstruktivisme, satu prinsip yang paling penting adalah bahwa pendidik tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada pebelajar. Pebelajar harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Pendidik dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberi kesempatan pebelajar untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar pebelajar menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar; dan (4) Teori siberetik menyatakan bahwa belajar adalah pengolahan informasi dan berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi dan informasi. Menurut teori siberetik, belajar adalah pemrosesan informasi di dalam diri individu atau pebelajar melalui keterlibatan panca indera yang diteruskan dan dimaknai oleh saraf sensori yang selanjutnya disimpan dalam ingatan jangka pendek. Teori ini lebih mementingkan sistem informasi dari pesan tersebut. Teori siberetik berasumsi bahwa tidak ada satu pun jenis cara belajar yang ideal untuk segala situasi. Sebab cara belajar sangat ditentukan oleh sistem informasi.

Ada 3 (tiga) tipe pemanfaatan multimedia pembelajaran Biologi. *Pertama*, multimedia digunakan sebagai salah satu unsur pembelajaran di kelas. Faktor yang mendorong dalam pemanfaatan multimedia ini adalah ia mudah digunakan, tidak melibatkan aspek teknis, dan cepat menghasilkan teks pembelajaran (Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia. Bilangan 2, Nombor 4, Disember 2012). *Kedua*, multimedia digunakan sebagai materi pembelajaran mandiri. Pada tipe kedua ini multimedia mungkin saja dapat mendukung pembelajaran di kelas mungkin juga tidak. Berbeda dengan tipe pertama, pada

tipe kedua seluruh kebutuhan instruksional dari pengguna dipenuhi seluruhnya di dalam paket multimedia. Artinya seluruh fasilitas bagi pembelajaran, termasuk latihan, *feedback* dan tes yang mendukung tujuan pembelajaran disediakan di dalam paket. *Ketiga*, multimedia digunakan sebagai media satu-satunya di dalam pembelajaran. Dengan demikian seluruh fasilitas pembelajaran yang mendukung tujuan pembelajaran juga telah disediakan di dalam paket ini. Paket semacam ini sering disebut CBL (*Computer Based Learning*).

Kawasan pengembangan berakar pada produksi media. Kawasan pengembangan mencakup banyak variasi teknologi yang digunakan dalam pembelajaran. Walaupun demikian, tidak berarti lepas dari teori dan praktik yang berhubungan dengan belajar dan desain. Kawasan pengembangan tidak hanya terdiri dari perangkat keras pembelajaran, melainkan juga mencakup perangkat lunaknya, bahan-bahan visual dan audio, serta program yang merupakan paduan dari berbagai aspek.

Pada dasarnya kawasan pengembangan dapat dijelaskan dengan adanya pesan yang didorong oleh isi; strategi pembelajaran yang didorong oleh teori; dan manifestasi fisik dari teknologi - perangkat keras, perangkat lunak dan bahan pembelajaran.

Kawasan pengembangan dapat diorganisasikan ke dalam empat kategori: teknologi cetak (yang menyediakan landasan untuk kategori yang lain), teknologi audiovisual, teknologi berazaskan komputer, dan teknologi terpadu (Barbara B Seels dan Rita C. Richey, 1994: 38). Karena kawasan pengembangan mencakup fungsi-fungsi desain, produksi, dan penyampaian, maka suatu bahan dapat didesain dengan menggunakan satu jenis teknologi, diproduksi dengan menggunakan yang lain, dan disampaikan dengan menggunakan yang lain lagi. Sebagai contoh, spesifikasi desain pesan dapat diterjemahkan menjadi storyboard atau papan cerita dengan menggunakan teknologi berazaskan komputer; kemudian, storyboard atau papan cerita dapat diproduksi dengan menggunakan teknologi-teknologi audiovisual dan disampaikan dengan menggunakan teknologi terpadu, seperti halnya multimedia interaktif.

Dengan mensintesa beberapa model pembelajaran, peneliti menggunakan satu model pembelajaran yang dituangkan dalam media yang dirancang secara sistematis dan sistemik dengan matrik komponen-komponen pembelajaran yang terdiri dari: (1) Rumusan tujuan pembelajaran yang relevan dengan kompetensi di dalam silabus; (2) Sub-sub Tujuan, yang bersifat prosedural, hierarchies (berjenjang) atau konseptual sesuai dengan model pembelajaran yang dipilih; (3) Tugas Belajar (*Learning Task*); (4) Menganalisis Perolehan Belajar (*Learning Out Comes*); (5) Isi Belajar (Level dan Jenis Pengetahuan); (6) Materi, aktivitas belajar terfokus kepada penguasaan materi (*learning something*), sedangkan pada rancangan pembelajaran preskriptif, penguasaan materi bukan merupakan fokus utama yang harus dikuasai pebelajar melainkan “ belajar bagaimana belajar “ (*learning how to learn*) yang menjadi prioritas utama yang dimanifestasikan dalam “ unjuk kemampuan “ (performansi) pebelajar sebagaimana digagaskan oleh teori belajar konstruktivistik menurut Reiser dan Dempsey dalam (Sutini Ibrahim, 2011: 98-99); (7) Strategi, yang relevan adalah Heuristik (temuan) apakah inkuiri (untuk temuan yang dipandu) atau discovery untuk temuan murni. Sedangkan hal baru untuk perolehan belajar kecakapan informasi verbal (menyebutkan) maka strategi yang relevan adalah ekspositori (dipaparkan). (Sutini Ibrahim, 2011: 99); (8) Metode; (9) Teknik; (10) Media; dan (11) Evaluasi

Dengan rancangan pembelajaran preskriptif ini akan memudahkan para pebelajar dalam melakukan aktivitas belajarnya secara rinci dan runut tanpa ketergantungan kepada

interaksi pendidik-peserta didik tetapi terfokus kepada interaksi peserta didik dengan sumber belajar yang dirancang secara profesional, sistematis dan sistemik.

Robert M Gagne (2005) dalam bukunya yang berjudul “ *Principles of Instructional Design* “, belajar dapat diartikan “ *A natural process that leads to changes in what we know, what we can do, and how we behave.* “ (belajar dipandang sebagai proses alami yang dapat membawa perubahan pada pengetahuan, tindakan dan perilaku seseorang). Belajar merupakan proses dari perkembangan manusia yang mengalami perubahan dalam segala aspek kehidupannya. Perubahan yang terjadi dalam upaya mengembangkan kemampuan berupa pengetahuan, keterampilan dan perilaku setiap individu yang dilakukan secara sadar, terarah, dan terkendali merupakan perubahan melalui suatu proses belajar.

James O. Whittaker dalam (Aunurrahman, 2011: 35) mengemukakan belajar adalah proses di mana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman. Sedangkan Burton dalam (Aunurrahman, 2011: 35) merumuskan pengertian belajar sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya.

Belajar adalah proses perubahan melalui kegiatan atau prosedur latihan baik latihan di dalam laboratorium maupun dalam lingkungan alamiah. Pengertian belajar di sini adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya melalui latihan. Sedangkan menurut Abdilah dalam (Aunurrahman, 2011: 35) berkesimpulan bahwa Belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh individu dalam perubahan tingkah laku baik melalui latihan dan pengalaman yang menyangkut aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotorik untuk memperoleh tujuan tertentu.

Biologi memiliki kekhasan dalam berpikir, dalam fisiologi orang yang mempelajarinya diminta mengembangkan berpikir sibermetik, sementara dalam sistematika biologi dikembangkan keterampilan berpikir logis melalui klasifikasi. Dan yang terakhir, dalam genetika diperlukan berpikir peluang atau probabilitas (khususnya untuk genetika populasi).

Selain itu, seorang pendidik harus mampu berkomunikasi dengan baik, berkomunikasi dengan pebelajar maupun dengan rekan kerja serumpun. Dan dia juga perlu dapat berkomunikasi dengan alam, khususnya makhluk hidup, gejala, dan ciri hidup. Prinsip lain yang penting bagi seorang pendidik atau guru biologi adalah merencanakan dan melakukan persiapan-persiapan yang diperlukan untuk mentransfer pesan biologi (Nuryani, 2005: 12–13).

Peranan multimedia dalam pembelajaran biologi diharapkan dapat memberikan alternatif solusi dalam penyampaian isi materi dengan memvisualisasikan konsep abstrak sehingga menjadi mudah dipahami oleh pebelajar dalam pembelajaran biologi dalam kehidupan sehari-harinya.

Proses belajar biologi dimulai dari hal-hal yang konkrit, bersifat individual, praktis dan kontekstual. Artinya jika seseorang ingin mempelajari sesuatu, maka dia sendirilah yang harus melakukannya, tanpa melalui perantara orang lain. Meskipun demikian karena individu itu tidak pernah lepas hubungannya dengan lingkungan, faktor lingkungan seperti tempat belajar, teman belajar, dan suasana sekitar dapat berpengaruh terhadap proses belajar. Untuk itu pebelajar harus aktif dalam melakukan sesuatu dalam proses belajar, dan terlibat

secara emosional dalam pembelajaran sehingga pebelajar akan merasakan manfaat belajar biologi dan menjadikannya lebih siap menghadapi kehidupan di dalam masyarakat (Nuryani Rustaman dan Adrian Rustaman, 1997: 43).

Materi pembelajaran yang dipelajari hendaknya juga mempunyai makna bagi dirinya. Kebermaknaan materi pembelajaran itu dapat didasarkan atas tolok ukur: (1) dikenalnya obyek dalam kehidupan sehari-hari; (2) seringnya ditemukan obyek itu; dan (4) dikenalnya maksud kata atau ungkapan itu.

Kebermaknaan materi pembelajaran yang dipelajari ini dapat memungkinkan seseorang mengingat dalam jangka waktu yang lama.

METODE:

Subjek yang berpartisipasi pada penelitian ini adalah pebelajar SMP Negeri 4 Sungai Ambawang Kelas IX. Pebelajar yang terlibat sebagai subjek penelitian diambil dari tiga kelas paralel yaitu kelas IX A, IXB, dan IXC yang dibagi atas tiga bagian, yaitu untuk uji coba satu-satu terdiri atas tiga orang, uji coba kelompok kecil sembilan orang dan uji coba lapangan sebanyak 15 orang.

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan cara mengumpulkan, menganalisis, menafsirkan data, dan menggunakan pendekatan kualitatif dengan kondisi secara alamiah (natural) sebagaimana adanya, tidak dikondisikan atau dimanipulasi, dan berlangsung dalam keadaan yang wajar seperti dalam kehidupan sehari-hari antara peneliti dan subjek yang diteliti setara sebagai hubungan interpersonal yang wajar bukan sebagai subyek dan objek.

Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti mengacu pada pedoman menurut Borg, W.R., dan Gall, M.D. dalam (Punaji Setyosari, 2010: 205) yang terdiri atas 10 (sepuluh) langkah, yaitu: (1) Penelitian dan Pengumpulan Data Awal (*Research and information collecting*). Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui pengamatan (*observasi*) untuk melihat kondisi di sekolah secara langsung, khususnya proses pembelajaran biologi melalui wawancara. Wawancara dilakukan dengan pendidik atau guru biologi mengenai seberapa penting suatu produk multimedia yang akan dikembangkan, tujuan penyajian media yang ingin dicapai, kesiapan pebelajar mengikuti pembelajaran, situasi pada saat pembelajaran, respon terhadap media atau metode yang disajikan, reaksi terhadap kegagalan yang dihadapi pebelajar maupun menelaah hasil-hasil penelitian sebelumnya dan studi pustaka; (2) Perencanaan (*Planning*). Pada tahap perencanaan ini sebelum dibuat *design* produk ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu: (a) mengidentifikasi standar kompetensi; (b) menganalisis kompetensi dasar; (c) merumuskan tujuan pembelajaran; (d) menentukan konten pembelajaran; (e) menyusun naskah isi pembelajaran dalam *software* dan mengumpulkan bahan-bahan pendukung untuk kepentingan produksi seperti gambar-gambar, musik latar, narasi dan sebagainya yang dapat menunjang tampilan *software* secara audiovisual; dan (f) merumuskan tugas belajar; (3) Pembuatan Produk Awal (*Development preliminary form of product*), dilakukan dengan (a) diawali dengan pembuatan *storyboard* dengan memperhatikan aspek desain, animasi, teks, gambar, warna, tampilan dan navigasi dari program yang akan dibuat; (b) pembuatan tampilan program yang berdasarkan pada *storyboard* dan media yang dikembangkan berupa *software* dengan program *Microsoft Office PowerPoint 2010*; (c) pengambilan atau pengadopsian gambar yang sesuai dengan konten pembelajaran. Kemudian diedit (*editing*) dan dilakukan pengisian suara (*dubbing*). Pengeditan dan pengisian suara harus dilakukan

secara cermat agar bermanfaat untuk digunakan; (d) proses penggabungan. Sesudah itu lakukan proses *burning* sehingga dihasilkan program pembelajaran dalam bentuk *compact disk* (CD); (4) Uji Coba Awal (*Preliminary field testing*). Sebelum dilakukan uji coba awal, terlebih dahulu dilakukan penilaian oleh validasi ahli (ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran) untuk menilai keterbacaan dan kelayakan.

Uji coba awal dimaksudkan untuk mengantisipasi kesalahan pada pengguna (pebelajar). Ahli materi memberikan penilaian terhadap aspek kesesuaian materi dengan standar isi (kurikulum), kejelasan dan ketepatan teks yang digunakan, ahli media memberikan penilaian terhadap aspek daya tarik, tampilan, komponen tulisan dan aspek pemrograman, sedangkan ahli pembelajaran memberikan penilaian terhadap kesesuaian tingkat keterbacaan, kesesuaian warna yang digunakan, ketepatan pemilihan gambar, dan kejelasan pengorganisasian. Dari data hasil ahli materi, dan ahli media akan dijadikan pertimbangan untuk melakukan perbaikan produk multimedia pembelajaran.

Uji coba awal ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (a) Uji coba satu-satu dilakukan pada 3 (tiga) orang pebelajar untuk meminta penilaian kualitas multimedia pembelajaran biologi, menganalisa hasil penilaian yang dilakukan pebelajar tersebut dan melakukan revisi terhadap penilaian dan saran yang diberikan oleh pebelajar tersebut; (b) Uji coba kelompok kecil, dilakukan pada 9 (sembilan) orang pebelajar dan meminta penilaian kualitas multimedia pembelajaran melalui lembar penilaian. Selanjutnya, menganalisa hasil penilaian yang dilakukan pebelajar tersebut, dan melakukan revisi terhadap penilaian dan saran yang diberikan oleh pebelajar tersebut; (c) Uji coba lapangan, dilakukan terhadap 15 (lima belas) orang pebelajar dan meminta penilaian kualitas multimedia pembelajaran melalui lembar penilaian. Selanjutnya, menganalisa hasil penilaian yang dilakukan pebelajar tersebut, dan melakukan revisi terhadap penilaian dan saran yang diberikan oleh pebelajar tersebut; (5) Perbaikan Produk Awal (*Main product revision*), dilakukan dengan memperhatikan hasil penilaian dan catatan yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran hasil uji coba awal dan uji coba kelompok kecil. Selanjutnya setelah melakukan perbaikan maka produk pengembangan multimedia tersebut akan dijadikan bahan dalam uji coba lapangan; (6) Uji Coba Lapangan (*Min field testing*). Dilakukan setelah produk mengalami perbaikan berdasarkan hasil penilaian para ahli dan uji coba kelompok kecil, kemudian dilakukan uji coba penggunaan produk oleh pebelajar. Setelah dilakukan uji coba, dilanjutkan dengan wawancara untuk mengetahui keterbacaan dan kelayakan media yang dikembangkan. Di samping itu, perlu diberikan instrumen berupa kuisisioner untuk mendapatkan data hasil uji coba media terhadap keterbacaan dan kelayakan media yang nantinya dijadikan acuan dalam melakukan perbaikan produk selanjutnya; (7) Perbaikan Produk Operasional (*Operational product revision*). Dilakukan terhadap media yang telah digunakan dengan memperhatikan kelemahannya berdasarkan hasil wawancara dan kuisisioner yang diberikan oleh peneliti. Setelah itu, melakukan produksi media yang telah mengalami perbaikan dalam bentuk kemasan *compact disk* (CD); (8) Uji Coba Operasional (*Operational field testing*), dikemas dalam bentuk *compact disk* (CD), dan saatnya dapat digunakan oleh pebelajar kelas IX di ruang kelas; (9) Perbaikan Produk Akhir (*Final product revision*). Dilakukan jika masih terdapat kelemahan pada produk media yang telah diujicobakan secara operasional, dan (10) Desiminasi (*Disemination*).

Untuk mengumpulkan data yang akurat tentang penilaian terhadap kualitas produk yang telah dikembangkan diperlukan instrumen pengumpulan data yang tepat. Hal ini

digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan kualitas produk dari aspek media, aspek materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman.

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kelayakan produk menggunakan data kualitatif yang diperoleh dari hasil respon dan masukan dari ahli media yang menilai aspek penampilan dan aspek pemrograman, ahli materi yang menilai aspek materi dan aspek pembelajaran dan subjek uji coba menilai aspek media, aspek materi dan aspek pembelajaran.

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah (1) Komunikasi langsung melalui wawancara secara mendalam dengan menggunakan alat pengumpul data berupa format wawancara untuk mengetahui aspek-aspek yang perlu diperbaiki dari hasil ujicoba. Dalam hal ini kedudukan peneliti berupa hubungan interpersonal; (2) Komunikasi tak langsung menggunakan angket untuk mengetahui tanggapan dan penilaian terhadap media yang diujicobakan berbentuk lembar *checklist*; (3)

Observasi digunakan untuk mengetahui bagaimana sikap, pendapat, dan persepsi belajar pebelajar menumbuhkan kemampuan gagasan atau kreatif dalam menggunakan media yang telah dikembangkan; (4) Studi dokumentasi untuk mendapatkan keterangan-keterangan yang mendukung penelitian; dan (5) Uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi melibatkan ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Untuk membuat validitas dalam penelitian ini, maka pembuatan instrumen dilakukan dengan memecah variabel menjadi beberapa indikator, kemudian merumuskan butir-butir pertanyaan dan pernyataan.

Setelah data diperoleh, selanjutnya data tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil

Untuk mengetahui masalah-masalah yang berkaitan dengan pembelajaran biologi di lapangan, peneliti terlebih dahulu melakukan pengamatan langsung di lapangan, melakukan studi pustaka dan wawancara dengan pendidik mata pelajaran biologi dan pebelajar. Data yang diperoleh tersebut kemudian dianalisis.

Dari data yang dianalisis ditemukan sejumlah masalah mendasar yang meliputi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi: (1) kompetensi pendidik mata pelajaran biologi dalam penggunaan perangkat *software* dan *hardware* belum optimal; (2) sumber belajar yang dimiliki pendidik sangat minim; (3) rancangan model pembelajaran masih berpola lama dan kurang bervariasi; (4) kompetensi tiap pebelajar dalam proses pembelajaran belum mendapat perhatian sepenuhnya oleh pendidik; (5) pebelajar cenderung menunggu proses transformasi pengetahuan biologi dari pendidik sehingga kurang menarik, pasif, dan kurang menyenangkan akibat sumber belajar yang sangat minim. Sedangkan faktor eksternal meliputi: (1) ketersediaan buku penunjang sebagai referensi mata pelajaran biologi di sekolah sangat minim; (2) ketersediaan komputer sebagai media dan sumber belajar pada mata pelajaran biologi di sekolah sangat minim (2) belum terjadinya interaksi antara pendidik dan pebelajar di ruang kelas dan (3) isi kurikulum yang penuh syarat muatan akademik.

Berdasarkan wawancara dan angket pada pra penelitian, penggunaan multimedia boleh dikatakan tidak pernah sama sekali digunakan oleh pendidik. Untuk itulah peneliti berkolaborasi dengan pendidik sekolah tersebut mencari jenis multimedia yang sesuai dengan karakteristik pebelajar. Peneliti mengusulkan jenis multimedia interaktif. Hal satu ini disambut dengan baik untuk konsep “ Hereditas “. Kenyataan di lapangan hampir tiap tahun konsep “ Hereditas “ sulit dipahami dan dimengerti pebelajar, sudah berbagai cara untuk mengatasi namun hanya satu cara yang belum yaitu mendesain multimedia interaktif secara kolaboratif antara pendidik dan peneliti. Proses pembelajaran ini dilakukan sesuai dengan langkah-langkah preskripsi, namun ada beberapa temuan yang mengemuka, antara lain: (1) unsur pendidik, tidak ada rekan kerja yang sekemauan untuk dapat diajak berdiskusi membahas materi maupun model pembelajaran; minimnya pengetahuan yang dimiliki dalam mengoperasikan multimedia pembelajaran dan (2) unsur pebelajar, kurangnya minat belajar yang tinggi untuk memberdayakan dirinya sebagai tujuan hidup untuk bekal masa depan sehingga mempengaruhi hasil akhir belajar. Akan tetapi proses pembelajaran ini tetap dilakukan dengan sering berdiskusi secara terus-menerus berkolaborasi sehingga tercapai tujuan untuk menemukan substansi multimedia yang relevan saat ini.

Berdasarkan wawancara pada pra penelitian, rumusan preskripsi tugas belajar dilakukan juga secara kolaborasi antara pendidik dan peneliti. Hasil dari kolaborasi tersebut dituangkan dalam Model Rancangan Program Pembelajaran (RPP) Mandiri Proses Belajar Konsep “ Hereditas “. bentuk matriks. Beberapa temuan yang terjadi, antara lain: (1) pada kolom ke-3 sub tujuannya perlu diuraikan secara jelas dan ke-4 perlu dirinci tugas belajarnya. Hal ini berkaitan dengan proses belajar konsep “ Hereditas “ sebagai pengenalan awal pemahaman yang lebih dimengerti oleh pebelajar dan (2) pendidik melakukan pemetaan materi secara sistematis supaya rumusan preskripsi terarah dan jelas. Sedangkan tujuan untuk menghasilkan rumusan preskripsi tugas belajar telah berjalan dengan baik dan sesuai langkah-langkah yang dibuat secara kolaborasi;

Berdasarkan wawancara pada pra penelitian, maka strategi pembelajaran yang relevan untuk proses belajar konsep “ Hereditas “ dilakukan juga secara kolaborasi antara pendidik dan peneliti. Temuan penelitian pada proses belajar konsep “ Hereditas “ antara lain, penggunaan kata strategi heuristik inkuiri merupakan hal yang baru bagi pendidik sehingga perlu memahami maksud pengertian strategi heuristik inkuiri. Sedangkan tujuan penelitian ini dalam menggunakan strategi heuristik inkuiri telah memberikan makna bagi pebelajar.

Pembahasan

Data yang diperoleh terdiri dari dua kelompok data yaitu, data hasil validasi ahli dan data uji coba kelompok sasaran (pebelajar). Data hasil validasi ahli terdiri dari dua macam data, yaitu data validasi ahli materi dan data ahli validasi media. Data uji coba kelompok sasaran (pebelajar) terdiri dari tiga macam data, yaitu hasil uji coba satu-satu, hasil uji coba kelompok kecil dan hasil uji coba lapangan.

Data dari ahli materi dan ahli media digunakan sebagai acuan untuk merevisi produk awal sebelum diujicobakan ke kelompok sasaran. Ahli materi menitikberatkan evaluasi pada materi produk, yang terdiri dari dua aspek yaitu, aspek materi dan aspek pembelajaran, sedangkan ahli media pembelajaran pada aspek tampilan dan aspek pemrograman.

Uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil dimaksudkan untuk mengetahui kelemahan, kekurangan dan kesalahan yang terdapat pada *software* sebelum digunakan pada uji coba lapangan. Uji coba lapangan dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran biologi yang diperoleh dari uji coba lapangan berupa data penilaian, saran, dan komentar dilihat dari aspek materi, aspek pembelajaran, dan aspek media

Penilaian tahap pertama oleh ahli materi tentang aspek pembelajaran menunjukkan kriteria baik. Dan ahli materi menyatakan secara keseluruhan multimedia pembelajaran biologi ini menarik dan layak digunakan.

Penilaian tahap kedua oleh ahli materi pada aspek materi dan aspek pembelajaran menunjukkan kriteria sangat baik. Dan ahli materi menyatakan secara keseluruhan produk *software* media pembelajaran biologi ini sudah baik, menarik dan layak digunakan, namun masih terdapat beberapa hal teknis yang perlu disempurnakan pada pengembangan agar media ini menjadi lebih mudah digunakan. Data hasil validasi tahap pertama dari ahli media pada aspek tampilan dan aspek pemrograman menunjukkan kriteria baik. Selanjutnya peneliti mengajukan validasi dari aspek pemrograman ke ahli media. Data hasil validasi tahap pertama oleh ahli media pada aspek pemrograman menunjukkan kriteria baik.

Pada validasi tahap pertama ahli media memberikan masukan bahwa tingkat keinteraktifan pada menu daya dukung musik sebaiknya diperbaiki. Selain itu, ada beberapa saran yang disampaikan oleh ahli media sebagai berikut. (1) Penampilan animasi terlalu lambat dan perlu dipercepat; (2) Ditemukan musik/audio tidak aktif pada beberapa slide sehingga perlu diperbaiki; (3) Soal perlu direvisi dan hanya satu pilihan saja yaitu soal bentuk uraian terstruktur

Hasil yang telah direvisi dikonfirmasi kembali dengan ahli media dan diperoleh hasil validasi tahap kedua. Selanjutnya, data hasil validasi tahap kedua oleh ahli media pada aspek tampilan menunjukkan kriteria baik.

Data hasil validasi tahap kedua oleh ahli media pada aspek pemrograman menunjukkan kriteria baik. Ahli media menyatakan secara keseluruhan produk *software* media pembelajaran biologi ini sudah baik, menarik dan layak digunakan sebagai multimedia pembelajaran biologi di SMP.

Setelah produk multimedia pembelajaran divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, selanjutnya produk diujicobakan. Uji coba tahap pertama adalah uji coba satu-satu. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan yang ada pada produk multimedia pembelajaran yang dikembangkan. Data yang diperoleh dari uji coba ini digunakan sebagai masukan untuk melakukan revisi sebelum produk ini digunakan pada uji coba tahap berikutnya.

Pengumpulan data pada uji coba ini dilakukan dengan menggunakan angket penilaian. Evaluasi digunakan untuk mendapatkan data berupa penilaian pebelajar mengenai kualitas media pembelajaran yang terdiri dari aspek materi, pembelajaran dan media.

Setelah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, maka diujicobalah produk awal media pembelajaran. Data uji coba satu-satu ini pada aspek materi secara keseluruhan menunjukkan kriteria sangat baik.

Setelah aspek materi dan aspek pembelajaran dianalisis, maka aspek media yang terdiri dari aspek tampilan dan pemrograman perlu diujicoba. Data uji coba satu-satu ini pada aspek pembelajaran secara keseluruhan menunjukkan kriteria sangat baik.

Responden juga memberikan masukan tentang produk media pembelajaran biologi. Di antaranya adalah (1) secara umum pebelajar memberikan saran dan masukan untuk lebih sering lagi belajar biologi dengan menggunakan komputer sebagai media pembelajaran karena belajar menjadi menyenangkan; (2) pebelajar memberikan masukan supaya di setiap belajar biologi bisa menggunakan komputer tidak hanya pada materi pewarisan sifat karena dengan media ini materi lebih mudah dipahami; dan (3) pebelajar mengatakan bahwa dengan menggunakan komputer menjadi lebih bersemangat, tidak mengantuk, tidak membosankan, sebagaimana hasil wawancara dengan pebelajar:

Setelah produk media pembelajaran dilakukan uji coba satu-satu, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil. Uji coba ini juga bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan yang ada pada produk media pembelajaran ini. Data yang diperoleh dari uji coba ini digunakan sebagai masukan untuk melakukan revisi sebelum produk ini digunakan pada uji coba lapangan.

Pengumpulan data pada uji coba kelompok kecil ini dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa lembar evaluasi. Lembar evaluasi digunakan untuk mendapatkan data berupa penilaian pada aspek materi, pembelajaran dan media.

Data yang diperoleh melalui evaluasi pada uji coba kelompok kecil aspek materi dan aspek media menunjukkan kriteria sangat baik. Secara keseluruhan aspek yang dinilai dari hasil uji coba kelompok kecil mendukung hasil uji coba satu-satu, termasuk dalam kriteria sangat baik.

Responden juga memberikan masukan di antaranya adalah; (1) secara umum pebelajar bisa belajar dengan menggunakan multimedia karena belajar dengan cara demikian tidak akan membosankan; (2) setiap belajar biologi hendaknya selalu menggunakan multimedia pembelajaran; (3) belajar dengan menggunakan multimedia sangat menyenangkan, lebih bersemangat, tidak membosankan, dan lebih mudah untuk dipahami, dan (4) materi yang tertuang dalam multimedia pembelajaran memudahkan pebelajar dalam memahami konsep “ Hereditas “ , sebagaimana hasil observasi dan wawancara dengan pebelajar:

Setelah produk media pembelajaran direvisi berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil, selanjutnya dilakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk mendapatkan berbagai masukan mengenai kekurangan yang masih terdapat pada produk *software* pembelajaran yang dikembangkan. Data yang diperoleh dari uji coba ini digunakan sebagai masukan untuk melakukan revisi sehingga dihasilkan produk akhir.

Pengumpulan data pada uji coba lapangan ini dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa lembar evaluasi. Lembar evaluasi digunakan untuk mendapatkan data berupa penilaian pebelajar mengenai kualitas media pembelajaran yang terdiri dari penilaian aspek materi, pembelajaran, dan media.

Pada proses uji coba lapangan dilakukan pengamatan aktivitas pebelajar. Selanjutnya pebelajar diberikan lembar penilaian kualitas media pembelajaran serta saran-saran perbaikan dan komentar mengenai penggunaan multimedia pembelajaran biologi. Selain itu, dilakukan juga wawancara dengan beberapa pebelajar untuk mengetahui pendapat pebelajar.

Data yang diperoleh melalui evaluasi pada uji coba lapangan pada aspek materi, aspek pembelajaran dan aspek media menunjukkan kriteria sangat baik. Secara keseluruhan aspek yang dinilai hasil uji coba lapangan tidak jauh berbeda dengan uji coba sebelumnya termasuk dalam kriteria sangat baik.

Selanjutnya, responden pada uji coba lapangan mendukung uji coba sebelumnya, di antaranya adalah: (1) secara umum pebelajar bisa belajar dengan menggunakan multimedia; (2) setiap belajar biologi bisa selalu menggunakan multimedia pembelajaran dan (3) belajar dengan menggunakan multimedia sangat menyenangkan, lebih bersemangat, tidak malas, tidak membosankan dan lebih mudah untuk dipahami, sebagaimana hasil wawancara dengan pebelajar:

Data hasil uji coba lapangan mendukung uji coba sebelumnya, tidak ditemukan saran perbaikan multimedia pembelajaran biologi yang dikembangkan, hanya ada beberapa masukan berikut ini; (1) Pada umumnya pebelajar menginginkan lebih sering lagi menggunakan multimedia pembelajaran biologi; (2) Pebelajar berharap agar pada materi lain mereka bisa belajar dengan menggunakan multimedia seperti pada materi pewarisan sifat; dan (3) Pebelajar merasa lebih senang belajar dengan menggunakan multimedia, karena tidak membosankan dan mudah untuk dipelajari serta dipahami.

Berdasarkan analisis data, ahli materi memberi nilai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan adalah sangat baik. Demikian juga ahli media menilai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan adalah baik. Hal ini menunjukkan bahwa produk ini layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi.

Secara umum, manfaat multimedia pembelajaran yang dikembangkan ini dapat menyeragamkan informasi, menarik perhatian pebelajar, meningkatkan semangat belajar dan dapat meningkatkan kemampuan pebelajar pada konsep Hereditas dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan multimedia ini (1) dapat meningkatkan penguasaan materi, pemahaman konseptual dan kemampuan prosedural yang lebih baik, (2) dapat meningkatkan kemampuan motorik pebelajar; (3) dapat meningkatkan kemampuan pebelajar tentang cara belajar mandiri, (4) dapat meningkatkan kemauan dan kemampuan untuk belajar, (5) bisa digunakan kapan saja, dan (6) dapat memberi kesempatan kepada pebelajar untuk mengulang kembali bagian materi yang belum dipahami.

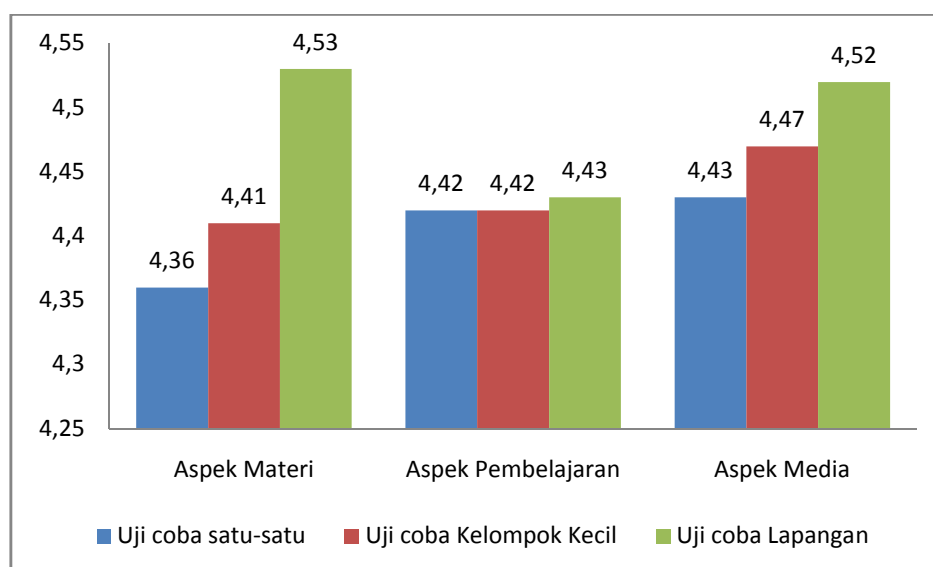
Selain itu, ada beberapa konsistensi dengan temuan-temuan penelitian yang lain di antaranya: (1) pembelajaran dengan multimedia dapat memberikan penguasaan materi, pemahaman konseptual dan kemampuan prosedural yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional; (2) pembelajaran dengan multimedia lebih efektif dan memiliki efisiensi waktu yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional; (3) menumbuhkan motivasi pebelajar, mudah dipahami, menarik dan tidak membosankan; (4) dapat membantu pendidik dalam memenuhi kebutuhan pebelajar yang memiliki kemampuan yang beragam serta memberikan pengalaman dan pemahaman yang lebih baik; (5) dapat memfasilitasi strategi belajar yang aktif dan tercipta suasana yang kondusif.

Sedangkan kelebihan dari multimedia yang dikembangkan ini menurut pebelajar. antara lain; (1) materi yang ada dalam multimedia pembelajaran biologi yang disajikan dengan menggunakan gambar, narasi, musik dan simulasi dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan; (2) materi dan contoh soal yang disampaikan mudah dimengerti; (3) simulasi persilangan monohybrid dan dihibrid yang disajikan membuat pebelajar lebih antusias untuk belajar menghitung perbandingan hasil persilangan; (4) dapat belajar secara aktif dan mandiri sesuai dengan kemampuan; (5) dapat mengulang kembali bagian materi yang belum mereka pahami sesuai dengan kemampuan yang dimiliki tanpa

menimbulkan rasa jenuh; (6) dapat digunakan kapan saja dan di mana saja (tidak terbatas ruang dan waktu); dan (7) dapat meningkatkan kemampuan pebelajar menggunakan konsep Hereditas dalam kehidupan sehari-hari.

Namun, produk media pembelajaran ini juga mempunyai keterbatasan misalnya jumlah gambar dan jumlah uji kompetensi yang disajikan masih sedikit. Dengan adanya kelemahan tersebut perhatian dan upaya selanjutnya adalah akan menambahkan gambar-gambar yang mendukung isi materi dan menambahkan soal uji kompetensi yang mewakili setiap isi materi.

Secara keseluruhan hasil produk media baik dari aspek materi, aspek pembelajaran, dan aspek media cenderung mengalami perbaikan yang lebih baik. Kecenderungan ini merupakan adanya kebermaknaan dari responden yang memberikan komentar dengan antusias pada saat peneliti melakukan penelitian. Tiga aspek yang tertera di tabel atau diagram bukanlah responden, dan jumlah yang sama. Responden diambil dari tiga kelas yang berkarakteristik berbeda. Dalam hal ini, berbeda dalam kemampuan akademik (rendah, sedang, dan tinggi) Penentuan kemampuan ini berkolaborasi dengan pendidik mata pelajaran biologi. Gambar 1. Diagram batang di bawah ini dapat memberikan gambaran yang sangat jelas.



Gambar 1. *Diagram Batang Rerata Skor Aspek Materi, Aspek Pembelajaran dan Aspek Media pada Uji Coba Satu-satu, Uji Coba Kelompok Kecil, dan Uji Coba Lapangan.*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada hasil dan pembahasan penelitian yang ditujukan untuk menjawab masalah pada penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa: 1) Jenis multimedia yang dilakukan dan dikembangkan oleh peneliti pada pembelajaran biologi konsep “

Hereditas “ menggunakan langkah-langkah sebagai berikut: (a) penelitian dan pengumpulan data; (b) perencanaan; (c) pembuatan produk awal; (d) uji coba awal; (e) perbaikan produk awal; (f) uji coba lapangan; (g) perbaikan produk operasional; (h) uji coba operasional; (i) perbaikan produk akhir; dan (j) desiminasi; 2) Rumusan preskripsi tugas belajar pada konsep Hereditas tertuang dalam model rancangan program pembelajaran (RPP) mandiri. Setiap langkah rincian tugas belajar membuat pebelajar lebih memahami secara sistematis dan selalu diikuti dengan tindakan untuk menyelesaikan persoalan dengan benar. Selain itu, langkah tugas belajar memberikan panduan untuk mencapai kandungan makna/pengertian yang dimaksud. Misalnya, (a) agar pebelajar dapat menyelesaikan penyajian gambar melalui multimedia, pebelajar melakukan tindakan dengan menggolongkan sifat lahiriah yang sama dan tidak sama di kertas kerjanya; (b) setelah melakukan hal di atas, pebelajar mencari ciri-ciri inti yang sama; kemudian (c) menuangkan makna/pengertian yang dimaksud dari penyajian di atas, sehingga dengan cara demikian dapat memberikan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan; 3) Strategi pembelajaran untuk proses belajar konsep “ Hereditas “ yang dilakukan peneliti adalah heuristik inkuiri (temuan yang dipandu melalui media). Sehingga membuat materi pelajaran lebih menarik, mudah dipahami, dan tidak membosankan,

Saran

Berdasarkan analisis dari tanggapan pebelajar pada saat uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil maupun uji coba lapangan dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut; (1) Produk yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran biologi di SMP kelas IX; (2) Pengembangan media pembelajaran dapat dikembangkan lagi pada konsep-konsep lain, tidak hanya pada konsep Hereditas; dan (3) Setiap belajar biologi sebaiknya menggunakan komputer sebagai salah satu media pembelajaran karena sangat menyenangkan dan tidak membosankan. Hendaknya penelitian-penelitian pengembangan serupa dilakukan lebih banyak untuk mengisi kekurangan media pembelajaran yang tersedia di sekolah-sekolah terutama di daerah yang jangkauannya jauh dari kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi K, “ *Pengembangan Media Komputer Pembelajaran Multimedia Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Sistem Tata Surya Bagi Siswa Kelas 2 Semester 1 Di SMAN 22 Surabaya*” Jurnal. Teknologi Pendidikan, Vol 10 No.2 Oktober 2010: 12).
- Asrori, Mohammad. 2007. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Aunurrahman, 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Danim, S. 2010. *Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Alfa Beta.
- Depdiknas, 2005. *Media Pembelajaran*. Materi Pelatihan Terintegrasi Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Direktorat PLP Dirjen Dikdasmen.
- Gagne, R.M. 2005. *Principles of Instructional Design*. New York: Wadsworth Publishing Co.
- Gredler, Margaret. 2011. *Learning and Instruction: Teori dan Aplikasi*. Edisi Keenam. Cetakan ke-1. Jakarta: Kencana.
- Ibrahim, Sutini 2011. *Belajar, Pengajaran dan Pembelajaran (Konsep dan Implementasi)*. Pontianak: Fahrana Bahagia Press.
- Miarso, Yusufhadi. 2009. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

- Munir, 2010. *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Norabeerah Saforrudin, Halimah Badioze Zaman & Azlina Ahmad. “ *Penggunaan Alat Pengarangan Multimedia Dalam Kalangan Pendidik Guru: Faktor Pemilihan* “. Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia. Bilangan 2, Nombor 4, Disember 2012.
- Nuryani R. 2005. *Strategi Belajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Pramono, G. 2008. *Pemanfaatan Multimedia Pembelajaran*. Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan. Depdiknas.
- Purnomo, C.H. 2012. *250 Tip & Trik Microsoft Office PowerPoint 2007 & 2010*. Jakarta: Media Kita.
- Rustaman, N. dan Rustaman, A. 1997. *Pokok-pokok Pengajaran Biologi dan Kurikulum 1994*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Seels, Barbara B, Richey, R, C. 1994. *Instructional Technology: The Definition and Domain of The Field*, Washington DC, Association for Education Communication and Technology.
- Setyosari.P. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangannya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sudjana, N dan Rivai, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo Offset.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, Paul. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Suprayetkti. “ *Peranan Model Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran IPA di SD* ”. Jurnal Teknodik, Vol.12 No. 1 Juni 2008. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta: Kencana: Konsep Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang *Sistem Pendidikan Nasional*. Bandung: Fokus Media.
- Yudhawati, R. dan Haryanto, D. 2011. *Teori-Teori Dasar Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Prestasi Pustaka.