

PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL MATERI GENETIK UNTUK SMA KELAS XII DI JEMBER

GENETIC MATERIAL DIGITAL MODULE DEVELOPMENT FOR SENIOR HIGH SCHOOL CLASS XII IN JEMBER

Shohibi¹, Asri Widiatsihi², I Wayan Wesa Atmaja³, Ahmad Jazuly⁴

Program Studi S2 Teknologi Pembelajaran
IKIP PGRI Jember

shohibi1979@gmail.com

ABSTRAK Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar berbentuk modul digital materi genetik SMA Kelas XII. Jenis penelitian ini adalah Research & Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan Dick and Carey. Melalui beberapa tahap 1. Identifikasi tujuan pembelajaran umum 2. Melaksanakan analisis pembelajaran 3. Identifikasi kemampuan awal dan karakteristik siswa 4. Menulis target hasil performansi (tujuan pembelajaran khusus) 5. Pengembangan item test hasil belajar 6. Mengembangkan strategi pembelajaran 7. Mengembangkan dan memilih sumber, alat dan media pembelajaran 8. Desain dan melaksanakan evaluasi formatif 9. Revisi 10.

Desain dan melaksanakan evaluasi sumatif 11. Tahap validasi bahan ajar digital dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, yang dianalisis menggunakan teknik deskriptif presentase. Kemudian dirata-rata dan dibuat prosentase sehingga diketahui kualitas modul menurut penialain ahli materi, ahli media, guru biologi dan siswa SMA masing-masing kategori sangat baik, sangat baik, sangat baik dengan prosentase keidealan berturut-turut 63%, 70 %, 74 %, 55,8 %. Hasil keseluruhan penilaian modul digital secara keseluruhan sangat baik (SB). Dengan demikian modul digital materi Genetika layak dan dapat digunakan sebagai bahan ajar alternatif mandiri bagi siswa SMA kelas XII.

Data yang diperoleh merupakan data kualitatif dilakukan oleh guru ahli materi mempunyai jumlah total 29, bila di rata-rata menjadi 3,625 dan bila dikonversikan berdasarkan skala 4 maka secara keseluruhan dinyatakan bahwa bahan ajar digital sangat baik atau sangat layak diterapkan. Hasil dari validasi ahli media jumlah total adalah 37. rata-ratanya adalah 3,7. Bila dikonversikan berdasarkan skala 4 maka bahan ajar digital ini sangat baik / sangat layak diterapkan dalam proses pembelajaran. Uji coba perorangan dilakukan kepada 3 siswa kelas XII secara keseluruhan bahan ajar digital yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik/sangat layak menurut pendapat para siswa. Hal ini dapat dilihat dari jumlah rata-rata penilaian setelah dikonversikan kedalam kuantitatif yaitu 3,26.

Kata kunci: modul digital, genetika

ABSTRACT This research aims to develop teaching materials in the form of digital modules of genetic material for Class XII SMA. This type of research is Research & Development (R&D) using the Dick and Carey development model. Through several stages 1. Identification of general learning objectives 2. Carrying out learning analysis 3. Identifying initial abilities and student characteristics 4. Writing performance outcome targets (specific learning objectives) 5. Developing learning outcome test items 6. Developing learning strategies 7. Developing and selecting resources, tools and learning media 8. Design and carry out formative evaluation 9. Revision 10.

Design and carry out summative evaluation 11. The validation stage of digital teaching materials is carried out by material experts and media experts, who are analyzed using percentage descriptive techniques. Then averaged and a percentage is made so that the quality of the module is known according to the evaluation of material experts, media experts, biology teachers and high school students, each category is very good, very good, very good with the percentage of ideal successively 63%, 70%, 74%, 55.8%. The overall results of the overall digital module assessment were very good (SB). Thus, the digital module of Genetics material is feasible and can be used as an independent alternative teaching material for grade XII high school students.

The data obtained is qualitative data carried out by material expert teachers having a total of 29, if on average it becomes 3,625 and if converted based on a scale of 4 then overall it is believed that digital teaching materials are very good or very feasible to apply. The result of the media expert validation total was 37. the average was 3.7. When converted to a scale of 4, this digital teaching material is very good/very feasible to be applied in the learning process. Individual trials were carried out on 3 class XII students. Overall the digital teaching materials developed were in the very good / very feasible category according to the students' opinions. This can be seen from the average number of assessments after being converted into quantitative, namely 3.26.

Keywords: digital module, genetics.

PENDAHULUAN

Arah dan tujuan pendidikan Indonesia harus berdasarkan pada nilai-nilai mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana tertuang dalam pembukaan undang-undang dasar 1945. Artinya bahwa alur dan pelaksanaan pendidikan nasional tidak boleh jauh dari tujuan utama yakni upaya menghilangkan keterbelakangan dan meningkatkan kompetensi bangsa Indonesia sehingga dapat bersaing dalam kancah global.

Lebih detail tujuan pendidikan nasional adalah bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi seorang manusia yang beriman & bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia dan mampu menjadi warga negara yang demokratis serta mempunyai tanggungjawab (Undang-Undang nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional). Tujuan-tujuan yang telah disebutkan akan dapat tercapai melalui berbagai upaya secara sadar dari berbagai pihak utamanya guru sebagai pelaksana dan perencana pendidikan tataran praktis.

Pembelajaran yang dilakukan dalam satuan pendidikan yang diselenggarakan secara menyenangkan, menantang juga memberi ruang untuk mengembangkan kreatifitas dan kemandirian sesuai bakat dan minat peserta didik akan membentuk

kompetensi siswa terhadap ilmu yang dipelajari apalagi pembelajaran berbasis teknologi yang memanfaatkan teknologi seluas-luasnya dalam kegiatan belajar-mengajar. Teknologi yang banyak dikembangkan untuk pembelajaran adalah pada bidang elektronik seperti komputer, smartphone dan internet hal ini dikarenakan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran sudah menjadi kebutuhan yang mendasar.

Negara-negara dengan sistem pendidikan terbaik saling bersaing dalam menciptakan dan mengembangkan teknologi untuk menunjang proses pembelajaran. Merencanakan dan mengelola pendidikan adalah peran dan tugas guru sebagai tuntutan profesionalisme yang disandangnya. Meskipun demikian bukan berarti pendidikan hanya tanggungjawab guru belaka, namun tetap memerlukan keterlibatan semua pihak terkait. Pengelolaan pendidikan secara implementatif yaitu kegiatan belajar mengajar atau proses pembelajaran.

Proses pembelajaran harus diseting dengan baik sehingga akan berjalan efektif dan akan memperoleh hasil yang diharapkan. Diantara unsur yang dapat menunjang pelaksanaan proses pembelajaran adalah bahan ajar dalam

bentuk modul yang sangat berpotensi besar apabila diterapkan.

Pemanfaatan media tersebut, dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam mencapai tujuan. Guru memiliki sarana mengajar yang cukup representatif. Sebaliknya bagi siswa, penggunaan media dapat mengatasi kejenuhan pada saat menerima pelajaran.

Multimedia adalah salah satu gabungan dua unsur atau lebih yang terdiri dari teks, gambar, grafis, foto, audio dan animasi secara terintegrasi (Suheri, 2006). Jadi modul berbasis multimedia berarti modul yang menggabungkan dua atau lebih jenis media. Sedangkan interaktif mempunyai pengertian dapat memberikan respon atau memenuhi keinginan pengguna media dalam hal ini siswa. Interaktif dengan bahasa sederhana adalah adanya saling umpan balik antara media dan pengguna atau interaksi.

KAJIAN TEORI

1. Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan bahan ajar sebenarnya lebih mengarah pada inovasi perangkat ajar. Inovasi yang dimaksudkan dapat mencakup berbagai perubahan dari suatu bentuk bahan ajar yang ada dengan tujuan penyempurnaan. Pengembangan berasal dari kata dasar kembang yang berarti menjadi bertambah sempurna. Kemudian mendapat imbuhan *pe-* dan *-an* sehingga menjadi pengembangan yang artinya proses, cara atau perbuatan mengembangkan (KBBI, 2009). Sehingga pengembangan bahan ajar berarti menyempurnakan bahan ajar yang telah ada dengan berbagai cara dan metode baik perubahan menyeluruh maupun sebagian saja.

Pengembangan bahan ajar tidak dapat dilakukan sembarangan tanpa adanya konsep yang jelas mengingat pengembangan sendiri adalah penyempurnaan bukan sekedar perubahan. Oleh karenanya dalam mengembangkan bahan ajar perlu memperhatikan langkah-langkah;

- 1) mengidentifikasi tujuan pembelajaran (standar kompetensi),
- 2) melakukan analisis pembelajaran,
- 3) menganalisis siswa dan konteks,
- 4) menulis tujuan instruksional khusus (kompetensi dasar),
- 5) mengembangkan instrument asesmen,

- 6) mengembangkan strategi pembelajaran,
- 7) mengembangkan dan menyeleksi materi pembelajaran,
- 8) mendesain dan melakukan evaluasi formatif,
- 9) melakukan revisi, dan
- 10) mendesain dan melakukan evaluasi sumatif (Dick and Carey, 2005).

Sepuluh langkah tersebut adalah pertimbangan dasar yang harus dilakukan belum menyentuh ranah inovasi yang lain.

2. Modul Digital

Modul adalah salah satu jenis dan bentuk bahan ajar yang dapat diterapkan dalam berbagai disiplin keilmuan. Pembelajaran sistem modular juga banyak dilakukan dalam pelatihan atau tutorial tertentu yang meminimalisir peranan instruktur manusia.

Modul adalah unit yang dilengkapi dengan rangkaian untuk kegiatan belajar untuk membantu peserta didik mencapai tujuan yang telah dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2003). Karena bentuk modul yang mempunyai tahapan dan acuan jelas maka penggunaannya banyak memberikan manfaat dan guna khususnya dalam pembelajaran.

Lebih detail dan jelas tentang modul dapat dilihat dari ciri khasnya yang membedakan dari bahan ajar lain. Karakteristik modul antara lain adalah (1) Selfinstruction (dapat dipelajari secara mandiri), (2) Self-contained (seluruh materi yang diperlukan termuat dalam modul), (3) Berdiri sendiri, (4) Adaptif, dan (5) Bersahabat atau akrab (user-friendly) (Depdiknas, 2008).

Berdiri sendiri dipahami bahwa secara mendasar modul tidak memerlukan bahan ajar lain karena didalamnya telah dilengkapi dengan komponen isi/materi, pelengkap dan evaluasi yang berisikan soal-soal. Adaptif memberikan pengertian bahwa modul harus mengakomodasi perubahan-perubahan tuntutan perkembangan keilmuan maupun kurikulum. Bersahabat atau akrab (user-friendly) dapat dijelaskan bahwa modul dirancang dan dibentuk sesuai karakteristik siswa sehingga mereka tidak asing dan cenderung menyukai.

Pembahasan bentuk modul dan bagian-bagiannya dapat diketahui dari acuan umum struktur modul. Struktur modul terdiri dari empat bagian yaitu;

- a. Modul/Judul dalam bagian ini berisi tentang nama modul pembelajaran, kemudian
- b. Petunjuk umum, bagian ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang akan ditempuh dalam pembelajaran, meliputi: kompetensi dasar, pokok bahasan, indikator pencapaian, referensi, lembar kegiatan pembelajaran, petunjuk bagi peserta didik untuk memahami langkah-langkah dan materi pembelajaran, dan evaluasi,
- c. Materi modul, bagian ini berisi penjelasan secara rinci tentang materi yang dibahas oleh modul tersebut
- d. Evaluasi, bertujuan untuk mengukur kompetensi peserta didik sesuai materi pembelajaran yang diberikan (Munandi, Y, 2011).

sistematik. Langkah-langkah model desain Dick and Carey adalah sebagai berikut:

- 1) Identifikasi tujuan pembelajaran umum.
- 2) Melaksanakan analisis pembelajaran.
- 3) Identifikasi kemampuan awal dan karakteristik siswa.
- 4) Menulis target hasil performansi (tujuan pembelajaran khusus).
- 5) Pengembangan item test hasil belajar.
- 6) Mengembangkan strategi pembelajaran.
- 7) Mengembangkan dan memilih sumber, alat dan media pembelajaran.
- 8) Desain dan melaksanakan evaluasi formatif.
- 9) Revisi. Revisi merupakan langkah terakhir untuk meninjau kembali metode pembelajaran.
- 10) Desain dan melaksanakan evaluasi sumatif.

Desain Penelitian & Pengembangan terdiri dari:

1. Perancangan (Design)
 2. Pengembangan (Develop)
 3. Penyebaran (Disseminate)
2. Model Desain Pembelajaran Dick dan Carey
 - a. Analisis Kebutuhan Untuk Menentukan Tujuan
 - b. Melakukan Analisis Pembelajaran
 - c. Menganalisis Siswa Dan Lingkungannya
 - d. Merumuskan Tujuan Pembelajaran
 - e. Mengembangkan Instrumen Penilaian
 - f. Mengembangkan Strategi Pembelajaran
 - g. Mengembangkan Materi Pembelajaran
 - h. Merancang Dan Mengembangkan Evaluasi
 - i. Pengukuran Hasil Pembelajaran
3. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan salah satu langkah konkrit dan rinci yang penjabarannya dari model pengembangan. Adapun prosedur pengembangan bahan ajar digital Materi Genetik ini terdiri dari empat tahap yaitu:

 - 1) menentukan mata pelajaran yang akan dikembangkan;
 - 2) menentukan langkah – langkah pembelajaran;
 - 3) penyusunan dan pengembangan bahan ajar digital;
 - 4) melakukan evaluasi dan merevisi produk pengembangan.

METODE

1. Model Penelitian & Pengembangan
 Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan penelitian dan pengembangan atau dikenal Research & Development (R & D).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan Dick and Carey. Borg and Gall (2003) mengatakan: "Educational Research and Development (Educational R & D) is an industry-based development model in which the findings of the research are used to design new products and procedures, which then are systematically field-tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similar standard" artinya, Penelitian pendidikan dan pengembangan adalah sebuah betuk mengembangkan model dimana hasil penelitian digunakan untuk mendesain produk baru beserta prosedurnya, kemudian diuji (dilapangan) secara sistematis, dievaluasi, dan diperbaiki sampai mereka bertemu kriteria khusus dari keefektifan, kualitas atau standar yang sama.

Dalam pengembangan ini peneliti mengembangkan sebuah produk bahan ajar digital materi Materi Genetik. Model pengembangan bahan ajar digital Materi Genetik ini yang digunakan untuk pembelajaran Kelas XII adalah model desain Dick and Carey (2001). Peneliti memilih model tersebut karena model desain pembelajaran tersebut lebih

1. Menentukan Mata Pelajaran Yang Akan Dikembangkan

Dalam menetapkan mata pelajaran yang akan dikembangkan peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan pembelajar dan berdasarkan hasil tersebut menetapkan mata pelajaran biologimateri Materi Genetik kelas XII sekolah menengah atas (SMA) yang akan dikembangkan.

Tahap selanjutnya adalah mempelajari kurikulum atau silabus untuk mengidentifikasi kompetensi inti yang disajikan serta kompetensi dasar yang diharapkan dimiliki siswa dari mata pelajaran Biologi materi Genetika yang terdapat pada silabus SMA kelas XII.

2. Menentukan Langkah-Langkah Pembelajaran

a. Mengidentifikasi Tujuan Pembelajaran

Identifikasi tujuan pembelajaran adalah penggolongan setiap tujuan pembelajaran kedalam salah satu ranah belajar. ranah belajar yang digunakan adalah ranah belajar yang diadaptasi dari Gagne yaitu: keterampilan psikomotorik, keterampilan intelektual, informasi verbal dan sikap.

b. Melakukan Analisis Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran ini untuk mengenali keterampilan-keterampilan bawah atau subordinat yang mencakup topik tujuan pembelajaran dan semua langkah-langkah atau sub keterampilan yang diperlukan siswa untuk mencapai tujuan pelajaran tersebut.

c. Mengidentifikasi Karakteristik Siswa

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa rata-rata pelajar kelas XII SMA di kecamatan Balung Jember memiliki latar belakang pendidikan baik. karena dukungan oleh lingkungan dan orang tua yang memberikan pendidikan pada anak mereka sejak dini.

d. Merumuskan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap ini merupakan penjabaran dari kompetensi dasar dengan memuat pernyataan apa yang harus dikuasai oleh siswa setelah selesai pembelajaran.

e. Mengembangkan Butir-Butir Tes

Tahapan ini adalah membuat 15 butir soal untuk soal evaluasi pada bahan ajar digital Materi Genetik.

f. Mengembangkan Strategi Pembelajaran

Berdasarkan tahapan ini maka perlu dikembangkannya strategi pembelajaran. strategi pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar digital Materi Genetik.

3. Penyusunan Dan Pengembangan Bahan Ajar Digital

Dalam mengembangkan bahan ajar yang digunakan sebagai acuan adalah strategi pembelajaran yang telah dikembangkan dan soal evaluasi yang telah disusun. Pengembangan bahan ajar digital Materi Genetik juga di desain dengan sedemikian rupa agar dapat menarik perhatian siswa.

4. Melakukan Evaluasi Dan Merevisi Produk Pengembangan

Dick & Carey dalam Setyosari (2016) merekomendasikan suatu proses evaluasi formatif yang terdiri atas tiga langkah:

a. Uji coba prototype bahan secara perorangan (one-to-one trying out).

Uji coba perorangan ini dilakukan dengan memperoleh masukan awal tentang produk atau rancangan tertentu. Uji coba perorangan dilakukan kepada subjek 1-3 orang. setelah dilakukan uji coba perorangan, maka pengembang melakukan revisi produk atau rancangan berdasarkan masukan dari hasil penilaian atau uji validasi.

b. Uji coba kelompok kecil.

Uji coba ini melibatkan subjek yang terdiri atas 5-8 subjek. Hasil uji coba kelompok kecil ini dipakai untuk melakukan revisi produk, bahan, material atau rancangan (desain). Pengembang merevisi produk, bahan, material atau desain sesuai dengan masukan yang diberikan oleh kelompok sasaran tersebut.

c. Uji coba lapangan.

Uji coba lapangan ini melibatkan subjek dalam kelas yang lebih besar yang melibatkan 15-30 subjek atau kelompok yang lebih besar. Hasil ujicoba lapangan ini dipakai untuk melakukan revisi produk, bahan, material atau rancangan final.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penyajian Dan Analisis Data Hasil Uji Coba Pengembangan Bahan Ajar Digital Materi Genetik

Penyajian dan analisis data hasil uji coba pengembangan bahan ajar digital terdapat beberapa tahapan kegiatan yang terdiri dari: Penyajian dan analisis data hasil validasi para ahli, penyajian dan analisis data hasil uji coba perorangan, penyajian dan analisis data hasil uji coba kelompok kecil, dan penyajian dan analisis data hasil uji coba lapangan.

2. Penyajian Dan Analisis Data Hasil Validasi Para Ahli

Bahan Ajar Digital materi Genetik divalidasi kepada 2 orang ahli, terdiri dari ahli materi dan ahli media. Data dari para ahli akan disajikan sebagai berikut.

- Penyajian Dan Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi
- Penyajian Dan Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

3. Penyajian Dan Analisis Data Uji Coba Perorangan

Hasil validasi dari para ahli, setelah direvisi dan diuji cobakan kepada perorangan. Uji coba perorangan dilakukan kepada 3 siswa kelas X SMA Satya Dharma Balung Jember yang diambil secara acak. Produk yang dikembangkan adalah Bahan Ajar Digital Materi Genetik

4. Penyajian Dan Analisis Data Uji Coba Kelompok Kecil.

Ujicoba pada kelompok kecil dilakukan di SMA Satya Dharma Balung Jember sejumlah 6 siswa terdiri dari 3 siswa yang memiliki nilai rata-rata atas dan 3 siswa memiliki nilai rata-rata bawah akan tetapi nilai tersebut masih di atas KKM.

5. Penyajian Dan Analisis Data Uji Coba Lapangan.

Uji coba lapangan ini dilaksanakan pada 3 sekolah menengah atas antara lain: SMA Satya Dharma Balung Jember sejumlah 22 siswa terdiri dari 10 siswa memiliki nilai rata-rata atas dan 12 siswa memiliki nilai rata-rata bawah, Uji coba lapangan di SMA Islam Jember sejumlah 17 siswa terdiri dari 10 siswa memiliki nilai rata-rata atas dan 7 siswa memiliki nilai rata-rata bawah. Uji coba lapangan di SMA Al Azhar Jember sejumlah 14 siswa terdiri dari 10 siswa memiliki nilai rata-rata atas dan 4 siswa

memiliki nilai rata-rata bawah tetapi masih di atas KKM. Sehingga uji coba lapangan diikuti oleh 53 siswa.

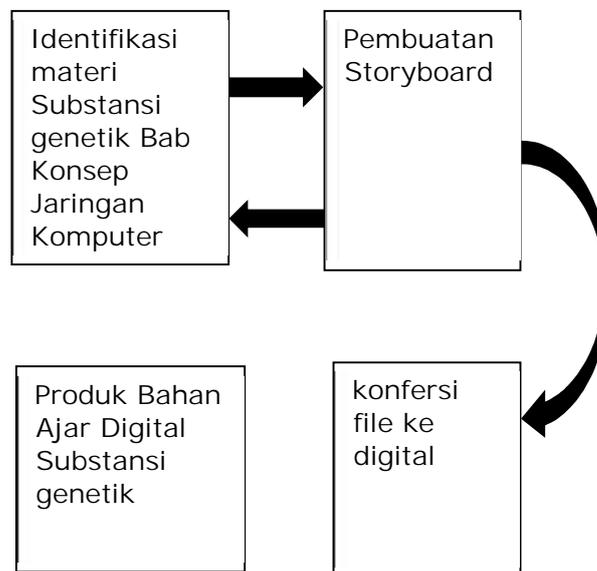
6. Revisi Produk Pengembangan Bahan Ajar Digital.

Validasi dari para ahli akan membuat Bahan Ajar Digital Materi genetik layak untuk dipergunakan, berikut data koreksi dari ahli materi dan ahli media.

7. Pengembangan Bahan Ajar Digital Materi Genetik

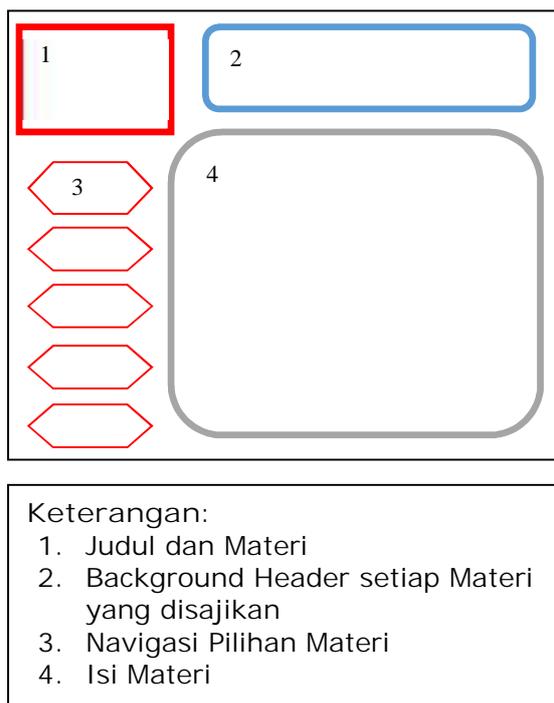
Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi materi yang akan dijadikan bahan dalam pembuatan bahan ajar digital, Materi yang terdapat dalam bahan ajar digital adalah mengkombinasikan materi Genetik yang terdapat dalam 2 buku teks.

Dilanjutkan dengan menambahkan bahan-bahan pendukung audiovisual seperti foto/ gambar, audio dan video yang dapat didownload dari situs youtube. Penyusunan desain produk bahan ajar digital dengan membuat storyboard. Langkah terakhir melakukan konversi file ke digital.



Gambar 10. Flowchart Bahan Ajar Digital

Berikut adalah storyboard Bahan Ajar Digital Materi Genetik



Gambar 11.

Storyboard materi Bahan Ajar Digital Substansi Genetik.

8. Keefektifan Bahan Ajar Digital Materi Genetik

a. Analisis Deskriptif Pendapat Guru

Analisis deskriptif pendapat guru tentang keefektifan Bahan Ajar Digital Materi Genetik, maka yang guru sampaikan sebagai berikut:

Menurut Juwaini selaku guru Biologi di SMA Satya Dharma Balung Jember menjelaskan mengenai keefektifan Bahan Ajar Digital Materi Genetik yang menyatakan bahwa: "Pembelajaran materi Genetik di laboratorium komputer yang diikuti oleh siswa dapat berjalan dengan baik dan siswa sangat antusias dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar digital tersebut dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa kami lakukan di kelas".

Hal ini senada dengan pendapat dari Tian Handita selaku guru Biologi di SMA Al Azhar yang menjelaskan bahwa: "Siswa sangat bersemangat dalam mengikuti pembelajaran substansi genetik dengan menggunakan bahan ajar digital, siswa yang biasanya ramai dan sulit untuk dikendalikan menjadi terfokus dan mandiri untuk belajar".

Hal yang sama juga dijelaskan oleh Riant Perdana selaku guru Biologi di SMA Islam Jember menjelaskan bahwa: "Saya setelah menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik dalam pembelajaran siswa sangat interaktif bahkan hasil dari belajar siswa cenderung meningkat".

Pada dasarnya, tujuan dikembangkannya Bahan Ajar Digital Materi Genetik adalah untuk memudahkan siswa dalam menguasai materi serta siswa yang mandiri dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat yang telah dipaparkan oleh guru biologi di atas tentang Bahan Ajar Digital Materi Genetik yang dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan Bahan Ajar Digital Materi Genetik sangat efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional karena Bahan Ajar Digital Materi Genetik dapat digunakan oleh siswa baik itu di dalam kelas maupun di luar kelas sesuai dengan teknik pembelajaran yang diberikan oleh guru di sekolah masing-masing, selain itu siswa juga lebih mudah untuk memahami materi tentang Materi Genetik dan siswa lebih mandiri dalam belajar.

b. Analisis Deskriptif Pendapat Siswa

Analisis deskriptif pendapat siswa tentang keefektifan Bahan Ajar Digital Materi Genetik maka hal-hal yang menyenangkan bagi siswa dalam mengikuti pembelajaran substansi genetik di laboratorium komputer sebagai berikut:

1. Pendapat siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif Materi Genetik:

Menurut pendapat Cahya wulan siswa SMA Satya Dharma Balung Jember dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif substansi genetik siswa menyatakan:

"Menurut saya, menggunakan multimedia interaktif substansi genetik juga lebih menarik dan lebih memahami pembelajaran, karena murid juga bisa lebih menerapkan materi tersebut dan juga lebih simpel, saya lebih menyukai pembelajaran tersebut daripada guru yang menjelaskan karena saya mudah lupa". Hal yang sama juga disampaikan oleh Muhammad Riski siswa SMA Al Azhar Jember dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan

Bahan Ajar Digital Materi Genetik siswa menyatakan:

"Menurut saya pembelajaran tersebut sangatlah menarik karena dilengkapi dengan video sehingga dapat memperjelas pembelajaran yang disampaikan"

Pendapat siswa yang lain dari SMA Islam Jemberdalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik siswa menyatakan:

"Setuju, agar siswa mendapatkan motivasi baru".

2. Pendapat siswa tentang perbedaan antara pembelajaran tanpa menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik dengan pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik adalah sebagai berikut:

PernyataanArum Tasya siswa SMA Satya Dharma Balung Jembertentang perbedaan antara pembelajaran tanpa menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik dengan pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik siswa menyatakan: "lebih bisa dipahami"

Hal yang sama juga dikemukakan oleh M. Iqbal siswa SMA Al Azhar Jember tentang perbedaan antara pembelajaran tanpa menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik dengan pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik siswa menyatakan: "lebih memahami dari sebelumnya"

Pernyataan yang lebih lengkap dari Emilia Aprilia siswa SMA Islam Jembertentang perbedaan antara pembelajaran tanpa menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik dengan pembelajaran menggunakan Bahan Ajar Digital Substansi Genetik siswa menyatakan: "saya dapat memahami pelajaran dengan mudah, meskipun menggunakan multimedia tersebut tidak dapat menggantikan guru. Tapi setidaknya saya lebih memahami".

Pendapat siswa yang lain dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif materi Genetik dan Pendapat siswa yang lain tentang perbedaan antara pembelajaran tanpa menggunakan Bahan Ajar Digital Materi Genetik dengan pembelajaran menggunakan

Bahan Ajar Digital Materi Genetik secara umum menyatakan "lebih baik / setuju".

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti pada guru biologi dan siswa tentang Bahan Ajar Digital Materi Genetik dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan substansi genetik dapat memudahkan siswa dalam menguasai materi tentang substansi genetik, selain karena tampilannya yang menarik, isi materinya jelas dan tertata, terdapat video pembelajaran substansi genetik serta terdapat soal-soal evaluasi.

Maka dari itu siswa juga termotivasi untuk mengikuti pembelajaran Materi Genetik dan siswa memberikan respon positif serta tentunya bahan ajar digital ini efektif digunakan bagi siswa kelas XII SMA Jurusan Biologi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar digital materi Genetik dapat disimpulkan:

- a. Langkah-langkah pengembangan bahan ajar digital materi Genetik adalah sebagai berikut: 1) desain produk yang terdiri dari desain konten bahan ajar digital dan memproduksi media, 2) Bahan ajar digital divalidasi ahli Pengembangan, ahli Materi dan ahli Media, 3) Bahan ajar hasil validasi para ahli di uji coba pada uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan, 4) Bahan ajar digital direvisi sesuai dengan hasil ujicoba, 5) Bahan ajar digital siap pakai.
- b. Keefektifan bahan ajar digital materi Genetik dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan bahan ajar materi genetik dapat memudahkan siswa dalam menguasai materi tentang materi Genetik, selain karena tampilannya yang menarik, isi materinya jelas dan tertata, terdapat video pembelajaran materi Genetik serta terdapat soal-soal evaluasi. Maka dari itu siswa juga termotivasi untuk mengikuti pembelajaran materi Genetik dan siswa memberikan respon positif serta tentunya bahan ajar digital ini efektif digunakan bagi siswa kelas XII SMA Jurusan Biologi

Saran

Bagi Peneliti Selanjutnya yang Relevan

- a. Bahan ajar yang dibuat nantinya multi platform maksudnya adalah bahan ajar dapat dijalankan di berbagai device dan berbagai macam sistem operasi.
- b. Bahan ajar yang dibuat agar dapat terkoneksi dengan database server, sehingga akan mempermudah guru jika nantinya ada penambahan ataupun perubahan materi dan soal evaluasi.
- c. Bahan ajar digital yang dibuat oleh pengembang dengan mengikuti langkah-langkah dan konsep Dick dan Carey, pada dasarnya belum 100% sempurna, maka kepada pengembang berikutnya mohon untuk disempurnakan dalam rangka membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Bagi Lembaga atau Unit Pendidikan

Lembaga atau unit pendidikan supaya mempertimbangkan untuk pengembangan bahan ajar digital karena manfaat dan keefektifannya untuk membuat siswa lebih mudah dalam menguasai materi yang diberikan.

Bagi Guru Komputer

Guru Komputer hendaknya senantiasa menguasai software yang bisa digunakan untuk membuat bahan ajar berbasis multimedia interaktif agar siswa lebih antusias untuk belajar dan mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dick, W., & Carey, L. 2005. *The Systematic Design of Instructional*. Fifth Edition. New York. Longman.
- Dick, W., Carey, L. & Carey. O. J. 2009. *The Systematic Design of Instruction*. Seventh Edition. Upper Saddle River, New Jersey. Columbus, Ohio
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis pengembangan bahan ajar SMA*. Diambil pada tanggal 12 Agustus 2019, [https://www.academia.edu/10657308/Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA 0 2010-Direktorat Pembinaan SMA](https://www.academia.edu/10657308/Juknis_Pengembangan_Bahan_Ajar_SMA_0_2010-Direktorat_Pembinaan_SMA)
- Fitrianingrum, A. 2015. *Pengembangan bahan ajar digital berbasis arcs untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran jarimatika dengan metode blended learning di unit jarimatika center Salatiga*. Surakarta: Universitas sebelas maret.
- Galih. 2017. *Definisi-multimedia-pembelajaran/*. Diakses tanggal 25 Juli 2018
- Gall, M. D., Gall, J. P & Borg, W. R. 2003. *Education research: An introduction*, 7th Eddition. Boston: Allyn & Bacon.
- Mudlofir, A. 2011. *Aplikasi pengembangan KTSP dan bahan ajar dalam pendidikan agama Islam*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Munandi, Y. 2013. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: GP Press Group
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rohmani. 2014. *Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis multimedia interaktif terintegrasi dengan LKS pokok bahasan hukum newton tentang gerak kelas X SMA/MA*. Surakarta: Tesis Universitas Sebelas Maret.
- Setyosari, P. 2016, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta : Prenada Media
- Siti Sumiyati & Surjono, H.D. 2014. *Pengembangan multimedia pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan kala lampau bahasa prancis mahasiswa*. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* Vol.1 No.2.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L. & Russel, J. D. 2008. *Instructional Technology & Media for Learning*. *Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Terjemahan oleh Arief Rahman. 2011. Jakarta: Kencana
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suripno & Abdul Gafur. 2015. *Pengembangan multimedia pembelajaran hukum agraria pada program studi pendidikan kewarganegaraan dan hukum FIS UNY*. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* Vol.1 No.2. ISSN: 2460-7177.
- Walter, Dick and Lou Carey, 2009. *The Systematic Design of Instruction*, Glenview, Illonis: scoot, Foresman and Company.