

Pengembangan Modul Pembelajaran Genetika Berbasis Proyek Pada Siswa Kelas XII SMA

Development of Project Based Learning Module of Genetics for Student Grade XII in Senior High School

Yusnira*, Hilda Karim, Abd. Muis

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar
email: yusnira.yusuf01@gmail.com

Abstract: *Project Based Learning Module 1of Genetics help students to learn independently. This study aims to generate a valid, practical and effective project-based learning module of genetics. Research and development has been done refers to development model of ADDIE. These are analyzing, designing, developing, implementing, and evaluating. Based on the results of this study, it can be concluded that the Project-Based Learning Module of Genetics and learning instrument that has been developed is valid. Category for validity is 4.48, which means that project-based learning module of genetics is in criteria of valid. Based on the assessment results, validity category for instrument validation of the module is 4.48, questionnaire for teacher response is 4.33, and questionnaire for student response is 4.1. Criteria for validity shows that Project-Based Learning Module of Genetics is opportune to be implemented.*

Keywords: *learning module, genetics, learning resources, project based learning.*

1. Pendahuluan

Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Sehingga proses pembelajaran harus dirancang dengan baik agar tujuan tersebut dapat tercapai baik secara kognitif, afektif, psikomotorik, dan metakognitif.

Karakteristik sasaran pembelajara mencakup rana sikap dan dicakup dalam satuan pendidikan. Kompetensi dalam kurikulum 2013 mencakup Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar. Kompetensi Inti harus menggambarkan kualitas yang seimbang antara pencapaian *hard skills* dan *soft skills*. Kompetensi Dasar adalah konten atau kompetensi yang terdiri atas sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang bersumber pada kompetensi inti yang harus dikuasai peserta didik (Kemendikbud, 2013).

Observasi awal menunjukkan bahwa pada kegiatan mengumpulkan informasi dalam materi genetika selain eksplorasi dan eksperimen juga didukung oleh adanya buku penunjang seperti modul. Modul menyediakan sejumlah informasi materi sebagai literature dalam pelaksanaan eksperimen, juga melatih siswa belajar mandiri dengan penggunaan modul pembelajaran. Siswa dapat belajar mandiri dan membangun pengetahuannya secara pribadi tanpa kehadiran seorang guru dengan menggunakan modul pembelajaran.

Ketersediaan modul pembelajaran genetika di sekolah masih jarang ditemukan atau hampir tidak pernah ada. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan mengenai ketersediaan dan penggunaan modul pembelajaran genetika di Sekolah menunjukkan bahan ajar atau buku genetika dalam bentuk modul belum pernah ada. Pembelajaran genetika yang dilakukan di Sekolah mengacu pada buku paket biologi yang disediakan oleh pemerintah. Guru hanya merujuk siswa agar mempelajari apa yang ada dalam buku paket tanpa adanya penyediaan bahan ajar pendukung. Sehingga siswa sulit dalam mengeksplorasi pengetahuan sendiri karena adapun kegiatan eksperimen yang dilakukan juga mengacu pada apa yang ada di buku paket, ketika bahan dan alat tidak

tersedia, kegiatan eksperimen juga tidak dilaksanakan. Soal latihan yang tersedia dalam buku paket hanya pada sampai level mengingat, sehingga siswa cenderung menghafal dan konsep ditinggalkan. Hal ini menuntut pengajar untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran untuk pembelajaran yang lebih bermakna dan mandiri.

Modul pembelajaran yang dikembangkan dengan penyajian konten materi sesuai jenjang peserta didik, selalu mengarahkan siswa dalam membangun pengetahuannya secara mandiri dan bagaimana memecahkan masalah dengan penyediaan tugas proyek di setiap sub materi dalam modul, dan tersedianya latihan berupa soal penerapan konsep bukan hanya sampai proses mengingat guna mengembangkan berpikir kritis siswa, serta pemberian tes formatif yang dilengkapi dengan kunci jawaban sebagai proses internalisasi siswa dan refleksi diri.

Berdasarkan analisis diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek pada materi genetika kelas XII SMA".

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research & Development* dengan model ADDIE yang bertujuan menghasilkan modul pembelajaran genetika berbasis proyek yang bersifat valid, praktis dan efektif (praktis dan efektif tidak terlaksana). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII SMAN 1 Bajeng Kab. Gowa dan guru mitra bidang studi biologi SMAN 1 Bajeng.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran yang valid, efektif, dan praktis.

Prosedur pelaksanaan penelitian pengembangan modul terdiri dari 5 tahap, yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

a. Analisis (*analyze*)

Tahap ini peneliti melakukan kegiatan pengumpulan data awal untuk mencari tahu permasalahan dalam pembelajaran yang terjadi di sekolah.

b. Desain

Tahapan desain merupakan tahapan perancangan modul yang akan dikembangkan. Tahap desain berisi penjelasan mengenai desain modul pembelajaran dan desain instrumen penelitian.

c. Pengembangan (*development*)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pengembangan modul adalah: a) pengembangan modul pembelajaran genetika berbasis proyek, dan b) jaminan kualitas.

d. Implementasi (*implementation*)

Proses implementasi dilakukan setelah proses pengembangan selesai. Tahapan ini dilakukan tiga tahapan yaitu: pelatihan konten, evaluasi dan umpan balik. Pelatihan konten akan memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menyajikan desain materi kepada pengguna (siswa dan guru).

e. Evaluasi (*evaluation*)

Tahap ini merupakan langkah terakhir yaitu bertujuan untuk mengevaluasi hasil pengembangan dan menampilkan revisi dari produk pengembangan.

• Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran mengacu kepada Sugiyono (2011) yaitu

diperoleh dalam bentuk analisis skor kriteria angket penelitian yang menggunakan skala likert (1 sampai 5).

a) Analisis Data Kevalidan

Data hasil validasi para ahli untuk masing-masing perangkat pembelajaran dianalisis. Penilaian para ahli meliputi tiga aspek, yaitu aspek format, aspek isi, dan aspek bahasa.

Menentukan nilai V_a atau rerata total dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{A}_i}{n}$$

dengan :

V_a = rerata total

\bar{A}_i = rerata aspek ke-i

n = banyaknya aspek

Nilai V_a atau nilai rata-rata total di rujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan media sebagai berikut.

Kategori validitas sebagai berikut:

$4,5 \leq V_a \leq 5$ = sangat valid

$3,5 \leq V_a < 4,5$ = valid

$2,5 \leq V_a < 3,5$ = kurang valid

$1,5 \leq V_a < 2,5$ = tidak valid

$V_a < 1,5$ = sangat tidak valid

Keterangan: V_a adalah nilai penentuan tingkat kevalidan modul pembelajaran genetika berbasis proyek.

b) Analisis Data Kepraktisan

Data yang dihasilkan akan dilakukan uji kepraktisan modul yang dinilai dari instrumen respon siswa dan guru terhadap modul pembelajaran.

c) Analisis Data Keefektifan

Uji keefektifan modul pembelajaran yang dinilai berdasarkan hasil instrumen sikap siswa terhadap biologi. Modul dikatakan efektif, jika sikap siswa terhadap biologi meningkat.

3. Hasil Penelitian

Adapun hasil dari tahapan pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

a. Tahap analisis (*Analyze*)

- **Analisis kebutuhan**

Berdasarkan analisis kebutuhan, diperoleh informasi bahwa permasalahan sumber belajar yang kurang efektif. Terlihat dari tidak tersedianya pendukung modul pembelajaran genetika. Permasalahan keterbatasan alokasi waktu dalam proses pembelajaran di sekolah, juga membuat keterbatasan bagi guru dalam menjelaskan materi pelajaran kepada siswa yang tidak dapat diulang berkali-kali, sehingga siswa harus mengulang sendiri di rumah agar dapat memahami materi dengan baik, oleh karena itu siswa membutuhkan sumber belajar efektif yang dapat mereka gunakan di rumah.

- **Analisis siswa**

Berdasarkan analisis siswa diketahui bahwa keberadaan modul dikalangan siswa masih terbatas bahkan tidak pernah menggunakan modul dalam pembelajaran, mereka hanya menggunakan buku paket yang tersedia di

perpustakaan tanpa adanya modul pembelajaran khusus yang disediakan oleh guru mata pelajaran.

- **Analisis konten**

Analisis konten dilakukan sendiri oleh peneliti dari hasil pengumpulan materi dan bahan yang telah dianalisis yang dapat digunakan dalam mengembangkan produk, baik berupa materi yang sudah ada, hasil survey, gambar dan kegiatan praktikum yang sudah ada kemudian dimodifikasi menjadi tugas proyek. Hasil tinjauan materi tersebut kemudian diperoleh materi mana yang dapat digunakan dan materi mana yang tidak perlu digunakan.

- **Analisis struktur**

Analisis struktur dilakukan pada konsep materi genetika SMA kelas XII semester ganjil berdasarkan Kurikulum 2013

- **Analisis tujuan**

Analisis tujuan meliputi pengkajian kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran yang efektif dimasukkan dalam modul.

b. Tahap desain (*Design*)

Hasil pelaksanaan tahapan desain sebagai berikut.

- **Strategi instruksional**

Strategi instruksional dilakukan dengan pengelompokan tujuan pembelajaran sesuai dengan penyatuan topik materi pembelajaran. Aktivitas yang digunakan dalam menyajikan materi, dapat berupa pembelajaran di kelas dan pembelajaran mandiri yang terlihat dalam modul.

- **Pemilihan desain format rancangan**

Desain format merupakan struktur yang dihasilkan dari penggabungan antara kebutuhan siswa, isi, dan tujuan pengembangan. Format rancangan yang dipilih berupa panduan belajar mandiri. Panduan belajar mandiri dipilih agar siswa dapat belajar secara mandiri di rumah, sehingga kemampuan berpikir siswa dapat berkembang lebih baik dengan latihan yang lebih banyak.

- **Pembuatan desain perencanaan pengembangan**

Desain perencanaan pengembangan dihasilkan pengembangan dokumen yang dapat digunakan untuk menuntun pelaksanaan pengembangan dan sebagai kontrol dalam proses pengembangan yang terdapat dalam modul.

- **Pembuatan dokumen desain**

Modul pembelajaran yang dirancang oleh peneliti ditampilkan dalam format *storyboard* sebagai desain utama dari produk rancangan. Modul pembelajaran dirancang sebanyak 206 halaman yang terdiri atas sampul depan, kelengkapan awal modul, petunjuk modul, Keselamatan kerja dan simbol keamanan, pendahuluan, unit kegiatan, tugas proyek, ruang rangkuman, ruang peta konsep, evaluasi dan sampul belakang.

- **Desain evaluasi**

Desain evaluasi berupa desain instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti, yaitu: 1) angket uji validasi instrumen dan modul pembelajaran genetika berbasis proyek, 2) angket respon siswa, 3) angket respon guru.

c. Tahap pengembangan (*Development*)

I. Produk awal pengembangan sebelum validasi

- **Pengembangan modul pembelajaran genetika berbasis proyek**

Produk awal modul pembelajaran yang dibuat berdasarkan tahap desain dan sebelum dilakukan validasi oleh validator.

➤ **Pengembangan instrumen penilaian produk**

Instrumen penilaian yang dibuat yaitu: (1) lembar uji validasi instrumen, (2) instrumen validasi modul pembelajaran genetika berbasis proyek, (3) angket respon siswa, dan (4) angket respon guru. Hasil awal pengembangan instrumen sebagai berikut.

(1) Lembar validasi instrumen

Lembar validasi instrumen terdiri dari lembar validasi instrumen penilaian modul pembelajaran, lembar instrument penilaian modul pembelajaran, lembar validasi angket respon guru, dan lembar validasi angket respon siswa.

(2) Angket uji validasi modul pembelajaran genetika berbasis proyek

Instrumen validasi modul pembelajaran terdiri dari delapan aspek penilaian, yakni: 1) objek pembelajaran, 2) pengorganisasian konsep, 3) tes dan evaluasi, 4) *didactical concept*, 5) desain, 6) bahasa, 7) keterampilan proses, 8) paradigma konstruktivis. Masing-masing kriteria tiap aspek menggunakan pilihan penilaian yakni skor 1 untuk penilaian sangat kurang, skor 2 untuk penilaian kurang, skor 3 untuk penilaian cukup baik, skor 4 untuk penilaian baik, dan skor 5 untuk penilaian sangat baik.

(3) Angket uji kepraktisan modul pembelajaran genetika berbasis proyek

Angket yang digunakan untuk menguji kepraktisan modul pembelajaran yakni angket respon guru. Angket respon guru terdiri dari sembilan belas aspek penilaian dengan pernyataan positif dan negatif. Angket respon guru dilengkapi dengan 5 pilihan jawaban yakni sangat setuju (SS), setuju (S), ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

(4) Angket uji keefektifan modul pembelajaran genetika berbasis proyek

Angket yang digunakan untuk menguji keefektifan modul pembelajaran adalah angket respon siswa. Angket respon siswa terdiri dari lima belas aspek penilaian dengan pernyataan positif. Angket respon siswa dilengkapi dengan 5 pilihan jawaban yakni sangat setuju (SS), setuju (S), Ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

(5) Cara memvalidasi modul dan instrumen yang telah dibuat

Modul pembelajaran yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh 2 orang validator. Validasi instrumen merupakan tahapan validasi pertama yang dilakukan oleh peneliti. Instrumen yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan terlebih dahulu divalidasi oleh kedua validator, setelah instrumen divalidasi dan dinyatakan valid oleh validator, maka instrumen dapat digunakan untuk menilai modul pembelajaran genetika yang telah dibuat. Validasi modul pembelajaran merupakan tahapan validasi terakhir yang dilakukan oleh peneliti. Validasi modul pembelajaran juga dilakukan oleh kedua validator dengan memberikan penilaian pada lembar penilaian modul pembelajaran.

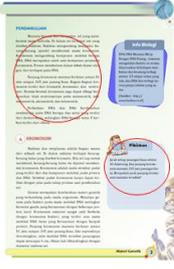
II. Produk pengembangan setelah validasi

➤ **Pengembangan modul pembelajaran genetika berbasis proyek**

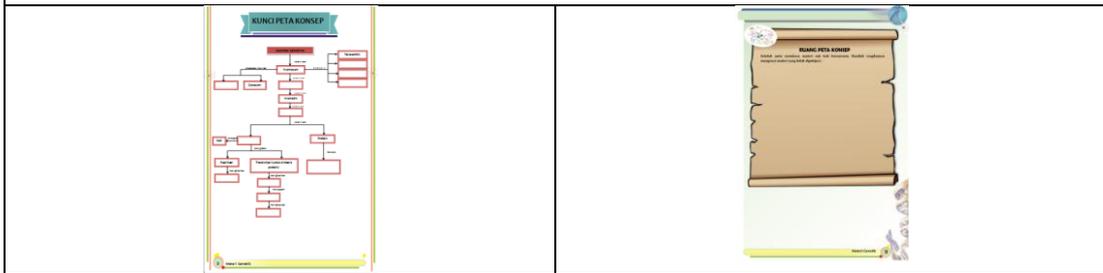
Produk pengembangan modul pembelajaran mengalami beberapa perubahan setelah dilakukan validasi pertama oleh validator. Validasi modul

pembelajaran tidak hanya dilakukan dengan memberikan penilaian pada lembar validasi, validasi juga dilakukan dengan memberikan saran untuk perbaikan modul.

Tabel 1 Pengembangan modul pembelajaran genetika berbasis proyek pada validasi pertama.

Sebelum Validasi	Setelah Validasi
<p>1. Pada halaman kata pengantar sebaiknya memberikan kata ucapan secara objektif dan memperbaiki penyusunan kalimat.</p> 	
<p>2. Memperbaiki pengaturan tata letak ruang pada halaman daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel.</p> 	
<p>3. Pada pendahuluan sebaiknya menggunakan kalimat induktif dan merangkum isi dari materi yang akan dipelajari dan menambahkan tes formatif pada setiap sub topik materi.</p> 	
<p>4. Menambahkan kolom ruang ringkasan pada setiap sub topik materi.</p> 	

5. Menghilangkan halaman peta konsep dengan membuat ruang peta konsep.



Modul pembelajaran pada validasi pertama tidak lagi mengalami perubahan setelah dilakukan validasi oleh validator.

➤ Pengembangan instrumen penilaian produk

Keseluruhan instrumen pada produk awal pengembangan yang telah divalidasi oleh 2 orang validator kemudian mengalami beberapa perubahan setelah validasi dilakukan. Validator memberikan masukan ataupun saran terhadap instrumen yang telah dikembangkan dengan melihat instrumen tersebut dan memberikan beberapa saran pada kolom saran lembar validasi instrumen.

III. Jaminan kualitas

Peneliti memperoleh hasil penilaian produk dari validator, jadi validator tidak hanya memberikan saran kepada peneliti, tetapi juga memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Peneliti selanjutnya akan merevisi hasil kerja sesuai dengan umpan balik yang diterima dari validator.

➤ Uji Kevalidan

(1) Uji kevalidan modul pembelajaran genetika berbasis proyek

Hasil penilaian validator selama proses validasi dipaparkan pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi modul pembelajaran genetika berbasis proyek

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Keterangan
1	Objek pembelajaran	4,6	Sangat Valid
2	Pengorganisasian Konsep	4,25	Valid
3	Aspek tes dan evaluasi	4,5	Valid
4	<i>Didactical concept</i>	5	Sangat Valid
5	Desain	4,5	Valid
6	Bahasa	4,37	Valid
7	Keterampilan proses	4,5	Valid
8	Paradigma konstruktivis	4,16	Valid
Rata-rata		4,48	Valid

Hasil analisis yang ditunjukkan pada tabel 3 di atas dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata total kevalidan modul pembelajaran genetika berbasis proyek yaitu $V_a = 4,48$, nilai tersebut masuk ke dalam kategori "valid" ($3,5 \leq V_a < 4,5$).

(2) Kevalidan instrumen penelitian

Tabel 3 Hasil validasi instrumen penilaian modul pembelajaran genetika berbasis proyek

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Keterangan
1.	Aspek petunjuk	4	Valid
2.	Aspek cakupan komponen angket	4,44	Valid
3.	Aspek bahasa	5	Sangat Valid
Rata-rata		4,48	Valid

Hasil analisis yang ditunjukkan pada tabel 3 di atas dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata total kevalidan instrumen validasi modul pembelajaran genetika berbasis proyek yaitu $V_a = 4,48$, nilai tersebut masuk ke dalam kategori "valid" ($3,5 \leq V_a < 4,5$);

Tabel 4 Hasil validasi angket respon siswa

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Keterangan
1.	Aspek petunjuk	4	Valid
2.	Aspek cakupan komponen angket	4,3	Valid
3.	Aspek bahasa	4	Valid
Rata-rata		4,1	Valid

Hasil analisis yang ditunjukkan pada tabel 4 di atas dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata total kevalidan instrumen validasi angket respon siswa yaitu $V_a = 4,1$, nilai tersebut masuk ke dalam kategori "valid" ($3,5 \leq V_a < 4,5$);

Tabel 5 Hasil validasi angket respon guru

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Keterangan
1.	Aspek petunjuk	4	Valid
2.	Aspek cakupan komponen angket	4	Valid
3.	Aspek bahasa	5	Sangat Valid
Rata-rata		4,33	Valid

Hasil analisis yang ditunjukkan pada tabel 5 di atas dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata total kevalidan instrumen validasi angket respon guru yaitu $V_a = 4,33$, nilai tersebut masuk ke dalam kategori "valid" ($3,5 \leq V_a < 4,5$).

4. Pembahasan

Validitas modul diuji pada tahap pengembangan modul berlangsung. Validasi modul pembelajaran dilakukan oleh 2 orang validator dengan melihat dan menilai modul yang telah dibuat, kemudian memberikan nilai pada instrumen lembar validasi yang sebelumnya juga telah divalidasi oleh 2 orang validator. Validasi modul dilakukan sebanyak 2 kali hingga diperoleh validitas yang baik.

Menurut Arikunto (2010), validitas adalah tingkat kevalidan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.

Uji kevalidan modul pembelajaran bertujuan untuk melihat kekurangan modul, baik dari segi konten maupun tampilan modul. Kevalidan modul merupakan syarat yang harus dipenuhi sebelum modul diimplementasikan kepada subjek penelitian.

Berdasarkan hasil analisis data kevalidan modul diperoleh nilai rata-rata kevalidan modul pembelajaran genetika berbasis proyek adalah 4,48; yang berarti bahwa modul termasuk dalam kategori "valid." Kevalidan modul disimpulkan termasuk dalam kategori valid karena modul yang telah dibuat memenuhi seluruh aspek penilaian kevalidan.

Modul unggul dalam aspek *didactical concept* berdasarkan hasil validasi dari para validator, dimana validator memberikan penilaian dalam kategori sangat valid, yakni dengan 5. Keunggulan modul selain desain teks dan gambar yang menarik juga didukung oleh tugas proyek yang terdapat pada setiap materi. Bukan hanya itu, materi dan soal-soal yang terdapat di dalam modul telah teruji kevalidannya. Berdasarkan penilaian validator, materi yang terdapat dalam modul termasuk dalam kategori valid.

Modul dapat dijadikan siswa sebagai salah satu sumber belajar yang dapat mereka gunakan untuk pembelajaran mandiri, siswa dapat dengan mudah

menggunakannya karena modul juga dibuat berdasarkan rentang usia mereka. Siswa dapat menggunakan modul dimanapun dan kapanpun mereka membutuhkannya. Kevalidan modul berdasarkan penilaian validator telah cukup untuk menilai kualitas produk yang telah dibuat.

Modul yang telah dinyatakan valid dapat diimplementasikan kepada subjek penelitian untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan modul pembelajaran genetika berbasis proyek dan dievaluasi.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran termasuk dalam kategori valid dengan nilai 4,48 dan unggul dalam aspek *didactical concept*.

Referensi

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Campbell A. Neil. Reece B. Jane. Urry A. Lisa. Cain L. Michael. Wasserman A. Steven. Minorsky V. Peter. Robert B. Jackson. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Permendikbud No.54. 2013. Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah
- Permendikbud No 69. 2013. Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah.
- Permendikbud No 109 .2013. Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh pada Pendidikan Tinggi.