

Research Article



## Pengembangan Modul Berpendekatan Pembelajaran *Science Technology Engineering And Mathematic* Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Meningkatkan Kreativitas

*(Module Development Approaching Science Technology Engineering And Mathematical Learning on Biodiversity Materials to Increase Creativity)*

Agung Laksono\*, M. Rusdi, Tedjo Sukmono

Program Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi

Jl. Raden Mattaher No.21, Ps. Jambi, Kec. Jambi Tim., Kota Jambi, Jambi 36123

\*Corresponding Authors: [agunglaksonos59@gmail.com](mailto:agunglaksonos59@gmail.com)

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Submit: 04– 07 – 2021 Diterima: 21 – 08 – 2021 Dipublikasikan: 17 – 09 – 2021</p>	<p>Module development is a process of developing procedural knowledge in creating meaningful learning. Learning is developed to obtain multidisciplinary learning, student-centered, active and critical, changes in interactive learning patterns. In the learning process with a STEM approach, information is formed through collaboration and creativity. Students use skills and learning processes in science, technology, engineering, and mathematics in their thinking processes to solve problems. This development aims to determine procedures, designs, student responses and teacher assessments in increasing creativity. Development of the biodiversity module with the STEM approach using the Project Based Learning model on biodiversity material in SMA Negeri 2 Jambi City by adapting the ADDIE model. The research instruments used were interview sheets, open and closed questionnaires, and a daily log. The product developed is a Biodiversity Module with a STEM approach. The module was validated by three teams of experts and declared feasible then the teacher's assessment had a kappa value of 0.74 in a good category. The results of one-on-one trials for project one have a percentage of 82.08% in the category of "Very feasible" and project two have a percentage of 89.05% with the category "Very feasible". The results of the small group trial had a kappa value for project one of 0.81 which was in the very good category and for project two had a kappa value of 0.42 in the medium category. Based on the results of the observations of two teachers on project one in increasing the creativity of students, it has a kappa value of 0.74 with a good category. Based on the results of the study, it was concluded that the module with the STEM approach was categorized as good so that it could increase the creativity of students, and the module with the STEM approach was suitable for use as a media for learning biology.</p> <p><b>Key words:</b> <i>Module, STEM, Creativity, Biodiversity</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
<p>Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia</p>	<p>Pengembangan modul merupakan proses pengembangan pengetahuan prosedural dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran dikembangkan guna memperoleh pembelajaran yang bersifat multidisiplin ilmu, berpusat kepada peserta didik, aktif dan kritis, perubahan pola pembelajaran interaktif. Pada proses pembelajaran berpendekatan STEM informasi dibentuk melalui kolaboratif dan kreativitas. Peserta didik menggunakan keterampilan dan proses belajar dalam ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika dalam proses berpikir untuk menyelesaikan permasalahan. Pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui prosedur, desain, respon peserta didik dan penilaian guru dalam meningkatkan kreativitas. Pengembangan modul</p>

keanekaragaman hayati dengan berpendekatan STEM menggunakan model *Project Based Learning* pada materi Keanekaragaman hayati di SMA Negeri 2 Kota Jambi dengan mengadaptasi model ADDIE. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar wawancara, angket terbuka dan tertutup, dan daily log. Produk hasil pengembangan berupa Modul Keanekaragaman hayati berpendekatan STEM. Modul divalidasi oleh tiga tim ahli dan dinyatakan layak kemudian penilaian guru mempunyai nilai kappa 0,74 dengan kategori baik. Hasil ujicoba satu-satu untuk proyek satu mempunyai persentase 82,08% dengan kategori "Sangat Layak" dan proyek dua mempunyai persentase 89,05% dengan kategori "Sangat Layak". Hasil ujicoba kelompok kecil mempunyai nilai kappa untuk proyek satu 0,81 dengan kategori sangat baik dan untuk proyek dua mempunyai nilai kappa 0,42 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil observasi dua guru terhadap proyek satu dalam meningkatkan kreativitas peserta didik mempunyai nilai kappa 0.74 dengan kategori baik. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa Modul berpendekatan STEM dengan kategorikan baik sehingga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik, dan modul berpendekatan STEM layak digunakan sebagai media pembelajaran Biologi.

**Kata kunci:** Modul, STEM, Kreativitas, Keanekaragaman Hayati



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PENDAHULUAN

Bergantungnya aspek kehidupan terhadap teknologi masa kini menyebabkan adanya perubahan kualifikasi serta kompetensi tenaga kerja yang semakin kompetitif Abad 21 merupakan abad yang menjadi landasan utama berbagai aspek kehidupan manusia modern. Perkembangan abad 21 ditandai dengan dimanfaatkannya teknologi, komunikasi dan informasi yang diaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari. (Anggraini dan Huzaifah, 2017). Sesuai dengan standar kompetensi lulusan bahwa sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan yang dilaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Pendekatan pembelajaran yang sedang menjadi perbincangan dalam dunia pendidikan saat ini adalah pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic). Pada proses pembelajaran STEM informasi dibentuk melalui pengambilan resiko kolaboratif dan kreativitas. Peserta didik menggunakan keterampilan dan proses belajar dalam ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematik dalam proses berpikir untuk menyelesaikan permasalahan. Dengan menerapkan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran diharapkan akan membekali peserta didik dengan berbagai keterampilan dan kreativitas peserta didik (Permanasari, 2016).

Pembelajaran modern telah menjadikan multimedia pembelajaran sebagai perangkat wajib yang harus dikembangkan. Guru diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik dalam melakukan pembelajaran yang efektif, dengan menyajikan bahan ajar. Pendapat Daryanto (2013) bahwa modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Pengembangan modul ini menjelaskan perspektif psikologis dan filosofis yang memandang bahwa masing-masing individu membentuk atau membangun sebagian besar dari apa yang mereka pelajari dan pahami. Pengembangan Modul merupakan pengembangan pengetahuan prosedural dan pemahaman konsep secara mandiri, Pemahaman konsep terdiri dari dua kata pemahaman dan konsep, bahwa penemuan atau chomprehension dapat diartikan menguasai sesuatu dengan pikiran. Oleh sebab itu belajar yang bermakna harus mengerti secara makna dan filosofinya.

Untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna diperlukan suatu rancangan pembelajaran yang mampu membuat peserta didik memahami konsep pembelajaran dengan baik. Model pembelajaran *Project Based Learning* adalah pembelajaran yang menitikberatkan pada aktifitas peserta didik untuk

dapat memahami suatu konsep dengan melakukan investigasi mendalam tentang suatu masalah dan menemukan solusi dengan pembuatan proyek. Kegiatan pembelajaran disekolah mempunyai peran penting dalam meningkatkan kreativitas bagi peserta didik. Kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan dengan cara melakukan pengamatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan hasil wawancara guru pada kali ini guru Biologi kelas X IPA 4 SMA Negeri 2 Kota Jambi. Informasi yang di dapat dari guru tersebut adalah tingkat kreativitas tergolong sangat rendah, hal ini dikarenakan kurangnya minat dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran biologi, kurang fokusnya peserta didik dalam menjalani proses pembelajaran. Banyak peserta didik yang hanya mengerti pada saat pertemuan pembelajaran berlangsung tetapi pada pertemuan berikutnya peserta didik melupakan materi yang ada pada pertemuan sebelumnya, sehingga kurangnya pemahaman konsep yang berkelanjutan pada setiap proses pembelajaran mengakibatkan kepada rendahnya nilai ketuntasan KKM peserta didik.

Pengembangan modul ini diharapkan kreativitas peserta didik akan meningkat dengan menggunakan STEM. Pada proses pembelajaran dikelas akan menggunakan model *Project Based Learning* melalui pertanyaan mendasar, mendesain proyek, menyusun jadwal, monitoring kemajuan proyek, menyusun laporan dan presentasi serta mengevaluasi proses dan hasil proyek yang dilakukan hal itu bertujuan untuk peningkatan kreativitas peserta didik meliputi; berpikir secara lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir orisinalitas (*originality*), dan memiliki ketrampilan dalam memperinci (*Elaboration*). Keterbatasan bahan ajar yang dimiliki guru mengakibatkan sedikit informasi yang diterima peserta didik. Kurangnya minat belajar peserta didik mengakibatkan tugas yang diberikan guru hanyalah sebagai tugas biasa, hal ini juga termasuk masalah yang berdampak ke pemahaman konsep peserta didik. Melihat kondisi yang kurang baik tersebut, maka pendekatan STEM diharapkan dapat menjembatani antara pembelajaran Biologi di dalam kelas dengan kemajuan teknologi, dengan ilmu pengetahuan.

Berdasarkan uraian mengenai permasalahan yang ada dalam perkembangan pembelajaran biologi maka peneliti mengangkat tema pengembangan Modul pendekatan STEM. Modul ini dirancang mempunyai karakteristik tersendiri diantaranya adalah berisi pembelajaran yang didominasi tidak hanya terfokus kepada teks dan gambar saja, namun juga dan latihan soal. Pengembangan ini diharapkan mampu menuntaskan permasalahan yang ada dan mampu meningkatkan kreativitas untuk peserta didik serta menjadi tambahan koleksi tambahan bahan ajar bagi guru.

## METODE PENELITIAN

Pengembangan Modul dilakukan dengan menggunakan mengadopsi model Branch (2009), yang meliputi *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* (ADDIE). Model yang bersifat deskriptif, di dalamnya terdapat langkah-langkah yang jelas dan teliti untuk menghasilkan produk, memberikan hasil yang baik dan melakukan evaluasi pada setiap fase. Model yang memberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi dan revisi secara terus menerus dalam setiap fase yang dilalui. Sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang valid dan reliabel. Model ADDIE sangat sederhana tapi implementasinya sistematis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan dari penelitian ini adalah sebuah Modul pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati berpendekatan STEM, penilaian desain, media dan materi pembelajaran pada pengembangan Modul pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati berpendekatan STEM dilakukan oleh Tim ahli desain, media serta ahli materi dengan menggunakan angket instrumen ahli, dan penilaian seluruh responden yang terdiri dari uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil terhadap Modul pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati dengan menggunakan angket instrumen angket, serta penilaian guru terhadap Modul pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati dilakukan dengan angket instrumen. Responden terdiri dari 6 Peserta didik kelas X IPA 5 dan X IPA 1 SMA Negeri 2 Kota Jambi

sebagai subjek ujicoba satu-satu dan 20 Peserta didik yang berasal dari kelas yang berbeda X IPA 2 dan X IPA 5 sebagai subjek ujicoba kelompok kecil, serta menggunakan 2 orang guru Biologi untuk memberikan penilaian terhadap Modul pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati berpendekatan STEM.

Berdasarkan hasil wawancara awal dengan dua guru mata pelajaran Biologi mengenai kebutuhan dalam pembelajaran, maka pengembang menalisis kebutuhan guru yaitu, guru masih kekurangan bahan ajar, kemudian fasilitas buku paket belum diperuntukkan ke pada Peserta didik hal ini terbukti kedua guru masih memerintahkan peserta didik untuk memfoto kopi buku paket pegangan guru untuk kebutuhan pembelajaran, selain itu guru belum menggunakan Modul dalam pembelajaran, akibat dari kurang efektifnya di sekolah berdampak pada nilai ketuntasan Peserta didik hanya 70% Peserta didik yang mampu menuntaskan pembelajaran sedangkan 30% Peserta didik masih belum dapat menuntaskan pembelajaran. Berdasarkan wawancara dengan guru di SMA Negeri 2 Kota Jambi yaitu ibu Deniwati, SP dan ibu Deli Erni, S.Pd dapat disimpulkan bahwa perlunya pengembangan penuntun modul sebagai sumber belajar, guna untuk memenuhi kebutuhan proses pembelajaran dan agar dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kemudahan peserta didik untuk belajar salah satunya dengan modul.

Dari validasi desain pembelajaran dapat dianalisis kekurangan yang terdapat pada Modul perlunya beberapa contoh dan video melalui scan barcode dalam kegiatan sehari-hari, perlu di tinjau kembali untuk sintak PjBL dan di sempurnakan, adanya perubahan pada KI, KD sehingga perlu adanya penyempurnaan dan diperlukan adanya pembatasan perpindahan materi, serta terakhir tambahkan instrumen dari aspek pengetahuan. Berdasarkan hasil validasi yang sangat banyak mengalami kekurangan sehingga pengembang melakukan revisi selama tiga minggu. Setelah pengembang memperbaiki kekurangan yang telah di jelaskan diatas maka pengembang memvalidasi ulang yang mengalami revisi ke ahli desain pada tanggal 20 Juni 2019. Selanjutnya dilakukan sesuai dengan saran dan masukan ahli pada saat validasi pertama, dan kedua berlangsung. Revisi di lakukan pengembang dimulai dari perbaikan link Barcode dengan mengutamakan contoh dalam kehidupan sehari-hari, kemudian perbaikan peletakan sintak model pembelajaran pada langkah ketiga yaitu penyusunan jadwal, kemudian pengembang juga memperbaiki keterkaitan antara materi dan praktikum yang akan dilakukan setelah itu pengembang juga memberi batasan setiap memasuki materi baru seperti papan yang menanyakan kephahaman peserta didik jika sudah paham maka peserta didik, bisa melanjutkan pembelajaran akan tetapi jika tidak maka bisa kembali mengulang dan belajar kembali, dan untuk memperkuat Modul sesuai saran ahli penembang menambahkan instrumen pengetahuan berupa soal, pengembang menambahkan akhir yang berkaitan dengan materi Keanekaragaman Hayati.

Dari hasil validasi Materi maka dapat dilihat kekurangan dalam pembuatan media ini dari aspek materi yaitu penulisan kata yang kurang pada materi perlu adanya penjabaran materi dalam penyajian materi, dalam pengembangan berpikir kreatif ini perlu adanya pengembangan produk yang telah di sesuaikan dengan produk yang ideal, latihan pada subbab menggunakan esai dengan tingkat tinggi dalam penalaran sehingga memunculkan kreativitas peserta didik dan validator merekomendasikan penambahan umpan balik untuk mengetahui kemampuan peserta didik. Validasi selanjutnya dilakukan pada tanggal 31 Mei 2019 sesuai dengan saran dan masukan ahli pada saat validasi pertama berlangsung. Revisi di lakukan pengembang dimulai dari perbaikan penjabaran materi dalam penyajian materi, dalam pengembangan berpikir kreatif ini perlu adanya pengembangan produk yang telah di sesuaikan dengan produk yang ideal, latihan pada subbab menggunakan esai dengan tingkat tinggi dalam penalaran sehingga memunculkan kreativitas peserta didik dan validator merekomendasikan penambahan umpan balik untuk mengetahui kemampuan peserta didik yang disarankan ahli materi sebagai kelengkapan Modul yang dibuat.

Dari validasi di atas maka dapat dianalisis kekurangan yang terdapat pada Modul seperti Perlu Perbaikan: Warna *Background* yang tidak Kontras, Gambar yang disajikan kurang memperjelas konsep yang ingin di sampaikan dan tidak di singgung dalam narasi/teks, terdapat istilah-istilah yang salah ketik sehingga menimbulkan salah pengertian dalam hal ini validator lebih mengusulkan mempertebal tulisan,

tata warna perlu diperbaiki karna ada beberapa teks yang ditulis dengan *background* gelap, tulisanya juga gelap, sehingga kurang keterbacaannya dan Ada beberapa konsep yang belum detail dijelaskan pada modul ini, misalnya: misalnya aktifitas Antropogonik. Hal tersebut menjadi rekomendasi revisi berikutnya validator Media Pembelajaran untuk Modul ini. Berdasarkan hasil validasi yang sangat banyak mengalami kekurangan sehingga pengembang melakukan revisi selama tiga minggu. Setelah pengembang memperbaiki kekurangan yang telah di jelaskan diatas maka pengembang memvalidasi ulang yang mengalami revisi ke ahli media pada tanggal 26 Juli 2019. Validasi selanjutnya dilakukan sesuai dengan saran dan masukan dari validator ahli pada saat validasi berlangsung. Warna *Background* yang tidak Kontras, Gambar yang disajikan kurang memperjelas konsep yang ingin di sampaikan dan tidak di singgung dalam narasi/teks sudah di sesuaikan, istilah-istilah yang salah ketik sehingga menimbulkan salah pengertian dalam hal ini validator lebih mengusulkan mempertebal tulisan sudah di perbaiki, tata warna teks gelap yang ditulis dengan *background* gelap sudah diubah, sehingga kurang keterbacaannya dan Ada beberapa konsep yang sudah terperinci detail dijelaskan pada modul.

Pada tahap ini guru menilai kembali produk Modul yang sudah dikatakan layak oleh tim ahli, penilaian guru ini bertujuan untuk melihat keefektifan bagi pengguna produk ini nantinya. Pengembang melakukan penyebaran angket terbuka dan tertutup kepada dua guru mata pelajaran Biologi yang mengajar pada kelas X. Guru akan memberikan komentar dan saran untuk modul yang sekligus menjadi penilai dan validator sebelum dilaksanakan uji satu-satu dan uji kelompok kecil. Guru akan mendampingi dan menjadi observer untuk proyek 1 dan proyek 2 pada modul pembelajaran. Dari hasil dari respon guru terhadap modul akan di jadikan acuan untuk ditindaklanjuti sebelum dilakukan Uji pada peserta didik kelas X IPA 5 dan peserta didik kelas X IPA 1 dapat terlihat pada Tabel 1 tentang Respon guru terhadap modul.

1 tabel Respon guru  
Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Media(Guru_1)* Media(Guru_2)	15	42.9%	20	57.1%	35	100.0%

MEDIA(GURU\_1) \* MEDIA(GURU\_2) Crosstabulation

	Count			
	MEDIA(GURU_2)			Total
	4	5		
MEDIA(GURU_1)	4	20	2	35
	5	8	5	13
Total		28	7	35

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.074	.266	.292	.760
N of Valid Cases		15			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

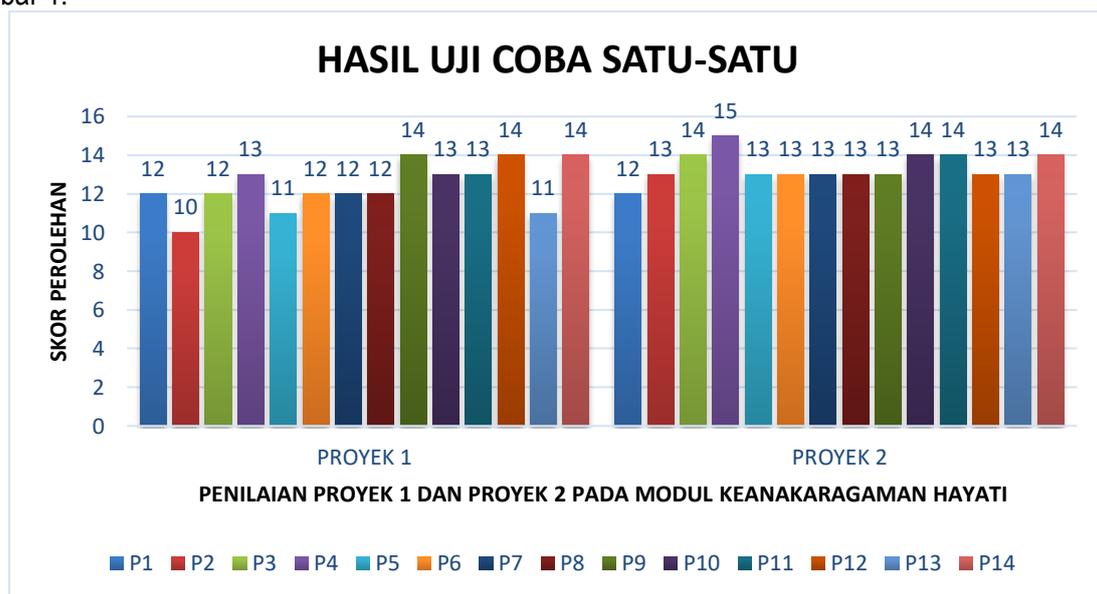
Tabel Analisis Uji kappa menunjukan respon guru menjadi kesepakatan di antara kedua guru menguji kepraktisan dalam penggunaan serta dapat meningkatkan kreativitas peserta didik di tunjukkan

dengan nilai kappa 0,74 dengan kategori “Baik”, Asymp. Sdt Error menunjukkan semakin kecil nilainya maka semakin reliabel hasil pengukurannya.

Melalui kesepakatan kedua guru terhadap modul dapat dianalisis bahwa modul sudah bisa dan layak untuk digunakan pada tingkat berikutnya yaitu ujicoba satu-satu dengan kategori baik. Uji coba ini adalah penyusunan instrumentasi penilaian yang nanti akan dilakukan, penilaian akan di ambil dari penyebaran angket terbuka dan tertutup, angket menggunakan sekala likert dengan penilaian dari sangat buruk sampai sangat baik. Instrumen yang digunakan pada uji coba ini adalah perhitungan sekala likert berdasarkan rumus:

$$\text{Presentase Kelayakan} = \frac{\Sigma \text{Skor Total}}{\Sigma \text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Langkah ketiga pada uji coba kelompok kecil ini menggunakan enam peserta didik yang dibagi menjadi dua kelompok yang bertugas untuk mengerjakan proyek 1 dan proyek 2 bersamaan. Kedua kelompok memiliki jumlah anggota yang sama yaitu tiga peserta didik, dalam satu kelompok itu yang terdiri atas tiga peserta didik memiliki tugas dan tanggungjawab yang berbeda satu sama lainnya, peserta didik pertama bertugas sebagai pengamat materi, peserta didik kedua bertugas untuk menguji coba proyek di masing-masing kelompok, peserta didik ketiga bertugas sebagai pengamat hasil dan pemerhati waktu untuk melihat waktu dalam proses pelaksanaan proyek di kelompok masing-masing. Langkah ke empat yaitu tahap pelaksanaan ujicoba satu-satu, pada ujicoba ini terdapat kemudahan dimana terdapat interaksi pengembang dan peserta didik dalam menjalankan Modul yang dihasilkan, apabila terdapat keganjaran dalam pelaksanaan proyek maka bisa dikonsultasikan langsung ke pengembang produk. Dan dapat menjadi catatan bagi pengembang untuk dapat diperbaiki agar tidak terjadi kesalahan yang sama pada saat kelompok kecil berlangsung. Dari ujicoba yang dilakukan maka di dapatkan hasil seperti gambar 1.



Gambar 1. hasil uji coba satu-satu

Dari gambar 1 dapat dihitung jumlah keseluruhan skor dari 14 pertanyaan melalui penjumlahan masing-masing skor setiap pertanyaan dan didapatkan hasil 173 untuk proyek pertama dan 187 untuk proyek kedua kemudian mencari skor maksimal, minimal dan skor yang diharapkan. Untuk proyek pertama dan kedua didapatkan skor maksimal = 70, skor minimal = 14 dan skor yang diharapkan =210. kemudian untuk memperoleh presentase bisa digunakan rumus:

$$\text{Presentase Kelayakan} = \frac{\Sigma \text{Skor Total}}{\Sigma \text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Didapatkan hasil pada proyek pertama mempunyai presentase 82,08% dan di katakana “sangat layak” di ujjicobakan. Pada proyek kedua didapatkan persentase 89,05% dengan kategori “sangat layak” diujicobakan ke kelompok kecil, maka kedua proyek yang terdapat dalam Modul Keanekaragaman Hayati tergolong “sangat layak” sehingga dapat diujicobakan kekelompok kecil. Selain data angket pengembang juga meminta saran perbaikan dari masing-masing kelompok untuk menyampaikan sarannya untuk perbaikan proyek satu saran perbaikannya pada bagian materi perlu diperluas lagi cakupannya, sedangkan pada proyek dua hanya terdapat pada pewarnaan sehingga lebih terlihat jelas. Langkah ke lima merevisi produk sesuai saran, karna perbaikan yang diberikan oleh kelompok kecil hanya sedikit pengembang hanya memerlukan waktu tiga hari untuk memperbaiki media sehingga media menjadi baik dan layak di ujjicobakan ke kelompok kecil.

Pada ujjicoba kelompok kecil Langkah pertama yaitu uji coba kelomok kecil adalah penentuan tujuan percobaan yang akan dilakukan. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui dampak dari penggunaan produk, kejelasan materi, kemudahan dalam penggunaan produk dan kelengkapan dari produk yang akan dikembangkan. Setelah tujuan ditentukan selanjutnya menentukan instrumen apa yan digunakan, pada ujjicoba ini instrument yang digunakan sama dengan uji coba kelompok kecil. Langkah kedua penentan partisipan yang akan digunakan dalam uji coba kelomok kecil ini, partisipan pada uji coba ini menggunakan dua kela X IPA 5 dan X IPA 1 masing-masing kelas berjumlah 10 orang dan di bagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama mengerjakan proyek 1 dan kelompok 2 mengerjakan proyek 2. Langkah ketiga uji coba produk, produk di ujjicobakan kepada peserta didik kemudian peserta didik mengerjakan apa yang diperintahkan didalam Modul Keanakaragaman Hayati, Observer melakukan tugasnya untuk melihat kepraktisan produk dan melihat kratifitas yang ditimbulkan peserta didik pada saat membuat proyek. Observer disini yaitu dua guru Biologi SMA Negeri 2 Kota Jambi. Dari hasil observasi yang dilakukan dua guru untuk melihat kepraktisan produk dan melihat kreativitas yang ditimbulkan peserta didik pada saat menggunakan Modul Keanakaragaman Hayati didapat hasil observasi pada proyek 1 yaitu: Langkah keempat yaitu melakukan interview secara mendalam kepada guru dan peserta didik untuk mengecek kembali kesalahan yang terdapat pada Modul Keanakaragaman Hayati yang dikembangkan. Interview yang di lakukan kepada guru hanya sebatas wawancara bisa antara pengembang dan guru untuk melihat kesalahan yang terdapat pada penggunaan Modul dan di dapatkan hasil, peserta didik belum terbiasa menggunakan produk Modul sebelumnya hal ini yang membuat peserta didik membutuhkan waktu dalam memahami proses yang berlangsung akan tetapi pada proyek 2 karena peserta didik sudah melihat pada proyek 1 maka peserta didik yang berperan pada proyek 2 terlihat lebih mudah memahami materi pembelajaran, selain itu efisien waktu untuk penggunaan Modul hal ini memudahkan guru karena langkah dan sintank yang ingin di capai jelas. Interview peserta didik dilakukan dengan cara penyebaran angket terbuka dan tertutup bagi setiap proyek, peserta didik diminta untuk memberi tanggapan dan penilaian terhadap proyek yang di kerjakan bersama kelompok, penilaian yang di berikan peserta didik dari kelas X IPA 5 dan X IPA 1 dianalisis menggunakan uji kappa, dan hasil analisis penilaian peserta didik untuk proyek 1 didapatkan data dapat dilihat pada tabel 2 tentang Analisis Uji kappa Proyek 1.

**Tabel 2. Analisis Uji kappa Proyek 1**  
**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PROYEK_1 (GURU_1) *	20	57.1%	15	42.9%	35	100.0%
PROYEK_1 (GURU_2)						

PROYEK_1 (GURU_1) * PROYEK_1 (GURU_2) Crosstabulation					
Count					
		PROYEK_1 (GURU_2)			Total
		4	5		
PROYEK_1 (GURU_1)	4	4	0	3	3
	5	5	1	16	17
Total		1	19	20	

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.081	.064	.431	.666
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.  
b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis

Tabel 2 Analisis Uji kappa menunjukkan terdapat kesepakatan di antara kedua kelompok terhadap proyek 1 yang dilakukan peserta didik dalam menguji kepraktisan dalam penggunaan serta dapat meningkatkan kreativitas peserta didik di tunjukkan dengan nilai kappa 0,81 dengan kategori “Sangat Baik”, Asymp. Sdt Error menunjukkan semakin kecil nilainya maka semakin reliabel hasil pengukurannya. Pada proyek 2 peserta didik juga menilai keterlaksanaan proyek dua. Dari hasil penilaian untuk proyek 2 yang dilakukan oleh lima peserta didik kelas X IPA 5 untuk grup pertama dan lima peserta didik kelas X IPA 1 untuk grup kedua, kemudian didapatkan hasil dan hasil analisis di hitung menggunakan uji kappa sehingga di dapatkan hasil dapat dilihat pada tabel 3 tentang Analisis Uji kappa Proyek 2:

Tabel 3 Analisis Uji kappa Proyek 2

	Case Processing Summary					
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PROYEK_2(GURU_1) *	20	57.1%	15	42.9%	35	100.0%
PROYEK_2(GURU_2)						

PROYEK_1 (GURU_1) * PROYEK_1 (GURU_2) Crosstabulation						
Count						
		PROYEK_2(GURU_2)			Total	
		3	4	5		
PROYEK_2(GURU_1)	3	3	0	1	0	1
	4	4	1	9	3	13
	5	5	1	4	1	6
Total		2	14	4	20	

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.042	.168	.235	.815
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.  
b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis

Tabel 3 Analisis Uji kappa menunjukkan terdapat kesepakatan di antara kedua kelompok terhadap proyek 2 yang dilakukan peserta didik dalam menguji kepraktisan dalam penggunaan serta dapat meningkatkan kreativitas peserta didik di tunjukkan dengan nilai kappa 0,420 dengan kategori “Sedang”, Asymp. Sdt Error menunjukkan semakin kecil nilainya maka semakin reliabel hasil pengukurannya. Langkah kelima yaitu melakukan revisi sesuai saran dari pengguna, pengembang butuh waktu dua hari untuk merevisi. Setelah selesai direvisi barulah produk dapat dikatakan layak digunakan karena sudah melalui beberapa tahap validasi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: 1) Secara garis besarnya, metode pengembangan dengan model ADDIE dapat disederhanakan menjadi 5 (lima) kegiatan, yaitu Analisis Kebutuhan baik dari peserta didik, materi dan analisis kebutuhan guru. Setelah selesai melakukan analisis terhadap 3 faktor tersebut dilanjutkan dengan merancang desain awal Modul dimulai dari menentukan tim pengembang, menentukan jadwal pengembangan, menentukan struktur materi, spesifikasi media yang dikembangkan, membuat *flowchart* dan *story board*. 2) Dari hasil respon peserta didik untuk melihat kondisi yang spesifik untuk masing-masing proyek maka di dapatkan hasil analisis yang menggunakan uji kappa menggunakan SPSS seri 16.0 maka didapatkan hasil untuk proyek 1 dengan nilai kappa 0,81 dengan kategori “Sangat Baik”, sedangkan untuk proyek 2 dengan nilai kappa 0,42 dengan kategori “Sedang”. untuk melihat efisiensi penggunaan produk dalam meningkatkan kreativitas peserta didik, maka dilihat hasil observasi dari kedua produk pada saat digunakan dan diobservasi langsung dengan dua guru biologi dan hasil observasi untuk proyek 1 yang di analisis menggunakan uji kappa menggunakan SPSS seri 16.0 dan didapatkan hasil dengan nilai kappa 0,74 dengan kategori “Baik”. Maka dapat disimpulkan produk modul pembelajaran biologi berpendekatan STEM dikategorikan Baik dan Efisien dalam meningkatkan Kreativitas peserta didik. 3) Penilaian dari guru diujicobakan kembali dengan ujicoba satu-satu dan dianalisis menggunakan persentase kelayakan dan di dapatkan hasil untuk proyek 1 sebesar 82,08% dengan kategori “Sangat Baik” sedangkan untuk proyek dua didapatkan hasil 89,05% dengan kategori “Sangat Baik”. Maka dapat disimpulkan produk Modul berpendekatan STEM dikategorikan Baik dan Efisien dalam meningkatkan Kreativitas Peserta didik.

## RUJUKAN

- Adlim, M. Saminan, Ariestia, S. 2015. *Pengembangan Modul STEM Terintegrasi Kewirausahaan untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 4 Banda Aceh*. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia: 3(2)
- Aldila, C. 2017. *Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis STEM untuk menumbuhkan berpikir kreatif peserta didik pada materi elastisitas dan hukum hooke*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
- Alfika, Z. A. Mayasari, T. Kurniadi, E. 2019. *Modul STEM berbasis pemecahan masalah dengan tema rumah dome*. Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro: 7(1)
- Amelia, A. Abidin, Z. Faradiba, S. S. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) untuk meningkatkan kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Materi Program Linear Peserta didik Kelas XI IPA MA Nasruddin Dampit tahun akademik 2018/2019*. JP3: 13(10)
- Andriani, S. Suhery, T. Hartono. 2017. *Pembangan Modul Kimia Dasar II Materi Koloid Berbasis STEM Problem Based Learning Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia Fkip Unsri*. Prosiding Seminar Pendidikan IPA: 308-315
- Anggraini, F. I. Huzaifah, S. *Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA: 722-731

- Arinillah, G A. 2016. *Pengembangan buku peserta didik dengan pendekatan terpadu Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) berbasis inkuiri terbimbing pada materi kalor*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
- Asyhar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Refrensi
- Aunurrahman. 2014. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Branch. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science Business Media
- Campbell. 2008. *Biologi Edisi kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*. Yogyakarta: Gava Media
- Dewi, H R. Mayasari, T. Handhika, J. 2017. *Peningkatan ketrampilan berfikir kreatif peserta didik melalui penerapan inkuiri terbimbing berbasis STEM*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika III Juli 2017: 47 – 53
- Farwati, R. Permanasari, A. Firman, H. Suhery, T. 2017. *Integrasi Problem Based Learning dalam STEM Education Berorientasi pada Aktualisasi Literasi Lingkungan dan Kreativitas*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA:198-206
- Ferdiansyah. I, 2015, *Perbedaan hasil belajar peserta didik menggunakan pendekatan STM, SETS, STEM pada pembelajaran konsep virus*. UIN Syarif Hidayatullah
- Ismayani, A. 2016. *Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Peserta didik SMK*. Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education: 3(4)
- Karwono. Mularsih, H. 2017. *Belajar dan Pembelajaran, serta pemanfaatan sumber belajar*. Depok: Rajawali Pers
- Kuenzi, J.J. 2008. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action*. Congressional Research Service Reports: 35
- Mosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam pembelajaran abad 21: kunci sukses implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Ningsih, F. 2018. *Pengembangan buku peserta didik berbasis pendekatan STEM (Science Technology Engineering And Mathematics) dengan integrasi LBL (Life Based Learning) pada pokok bahasan Bioteknologi kelas XII SMA (Sekolah Menengah Atas)*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 20 tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Permanasari, A. 2016. *STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS):22-34
- Pertiwi, R S. 2017. *Pengembangan lembar kerja peserta didik dengan pendekatan STEM (science, technology, engineering, mathematics) untuk melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida statis*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
- Peserta didiknto, J. 2018. *Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika: 9(2)
- Pujianto, S. 2017. *Menjelajah Dunia Biologi untuk kelas X SMA dan MA Kelompok Perminataan Matematika dan Ilmu Alam*. Solo: Tiga Serangkai
- Rusdi, M. 2018. *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan: Konsep, Prosedur, dan Sintesis Pengetahuan Baru*. Jakarta: Rajawali Press
- Safitri, R. 2016. *Buku peserta didik Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta: Mediatama
- Sari, BK. 2017. *Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Implementasinya dengan Teknik Jigsaw*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo: 2(4)
- Sugianto, S D. Ahied, M. Hadi, W P. Wulandari, A Y R. 2018. *Pengembangan modul IPA berbasis proyek terintegrasi STEM pada materi tekanan*. Journal of Natural Science Education Reseach: 1(1)