

## **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DENGAN MEDIA CANVA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN KELAS X SMAN 1 MANDIRANCAN**

**Ratna Muslihat<sup>1</sup>, Anna Fitri Hindriana<sup>2</sup>, Zaenal Abidin<sup>3</sup>**  
**Pendidikan Biologi, Sekolah Pascasarjana Universitas Kuningan**  
Email: [ratnamuslihat23@gmail.com](mailto:ratnamuslihat23@gmail.com)  
Email: [anna@uniku.ac.id](mailto:anna@uniku.ac.id)  
Email: [zaenal.abidin@uniku.ac.id](mailto:zaenal.abidin@uniku.ac.id)

---

### *Abstract*

This research was conducted to improve students' scientific literacy skills by using interesting teaching materials and maximizing the use of technology. The purpose of this study was to test 1) the feasibility of e-modules, 2) the effectiveness of e-module learning, 3) student responses to the use of e-modules with Canva media. This research was conducted at SMAN 1 Mandirancan. The population in this study were all students of class X MIPA. The sample consisted of 70 students of class X MIPA consisting of the experimental class and the control class. The research design used is Research and Development/R&D with the ADDIE method. Data collection techniques using tests, observations and questionnaires. Data were analyzed using SPSS 22.0. The results showed 1) E-modules with Canva media were suitable for use as teaching materials with an average score of 85 from material experts, 82 linguists, 90 media experts; 2) The effectiveness of the e-module uses the effect size formula with a Cohen's d value of 1.7 with a large category which means that it is effectively used as teaching material; 3) Student responses to e-modules using Canva media are positive and fall within the strong criteria. The conclusions of this study are: 1) The feasibility of the e-module based on expert validation is declared feasible to be used as teaching material; 2) The effectiveness of using e-modules is effective, there is a difference in increasing scientific literacy between the experimental class and the control class; 4) Students give a positive response to e-module learning with Canva media on environmental pollution material.

**Keywords:** *E-module with Canva Media, Science Literacy*

### *Abstrak*

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik dengan menggunakan bahan ajar yang menarik dan memaksimalkan pemanfaatan teknologi. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji 1) Kelayakan e-modul, 2) Keefektifan pembelajaran e-modul, 3) Respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul dengan media *canva*. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Mandirancan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA. Sampel terdiri dari 70 peserta didik kelas X MIPA yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas control. Desain penelitian yang digunakan adalah *Research and Development/R&D* dengan metode ADDIE. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, observasi dan angket. Data dianalisis dengan menggunakan SPSS 22.0. Hasil penelitian menunjukkan 1) E-modul dengan media *canva* layak digunakan sebagai bahan ajar dengan rata-rata nilai 85 dari ahli materi, 82 ahli bahasa, 90 ahli media; 2) Keefektifan e-modul menggunakan rumus *effect size* dengan nilai *Cohen's d* sebesar 1,7 dengan kategori besar yang berarti efektif digunakan sebagai bahan ajar; 3) Respon peserta didik terhadap e-modul dengan media *canva* adalah positif dan termasuk ke dalam kriteria kuat. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu: 1) Kelayakan e-modul berdasarkan validasi ahli dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar; 2) Keefektifan penggunaan e-modul efektif, terdapat perbedaan peningkatan literasi sains antara kelas eksperimen dan kelas control; 4) Peserta didik memberikan respon positif terhadap pembelajaran e-modul dengan media *canva* pada materi pencemaran lingkungan.

**Kata Kunci:** *E-modul dengan Media Canva, Literasi Sains*

---

## A. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memberi pengaruh terhadap perkembangan pendidikan di dunia, khususnya di Indonesia. Sejalan dengan kemajuan teknologi dan informasi, perkembangan dalam dunia pendidikan harus mengalami perubahan yang lebih baik pula. Berkaitan dengan hal tersebut, perkembangan dunia pendidikan menuntut guru harus tahu bagaimana cara mengemas pembelajaran menjadi lebih menarik dan keterampilan-keterampilan yang diperlukan peserta didik pun dapat terfasilitasi pada abad 21 ini. Abad 21 merupakan era dimana dinamika pertumbuhan ilmu pengetahuan, teknologi, dan sosial terjadi sangat cepat. Indonesia terhadap keterampilan abad 21 tersebut difasilitasi dalam dunia pendidikan melalui Kurikulum 2013.

Pemerintah pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses merekomendasikan model pembelajaran yang sesuai untuk diimplementasikan berdasarkan Kurikulum 2013 yaitu salah satunya model *Problem Based Learning* (Permendikbud, 2013). *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam sebuah penyelidikan yang memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena sekitar atau dunia nyata dan membangun pemahamannya tentang fenomena tersebut (Rusman, 2014). *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran inovatif dan memberikan kondisi aktif kepada peserta didik, sehingga relevan untuk

digunakan dalam pembelajaran dengan karakteristik peserta didik yang pasif selama pembelajaran (Yasinta & Karyanto, 2016). Karena itu pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* sangat tepat diterapkan karena pembelajaran ini dapat dikatakan pembelajaran yang menuntut peran guru dalam perekrayasaan masalah dan keaktifan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. (Hidayatulloh, 2003).

Perangkat pembelajaran yang ada harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik sehingga diperlukannya pengembangan yang bersifat terstruktur dalam penyusunannya. Perangkat pembelajaran yang ditekankan di sini adalah perangkat yang berupa sebuah *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning* dengan menggunakan media *canva* yang dikembangkan untuk menunjang proses belajar *Problem Based Learning*. Media *canva* dinilai penulis sebagai media yang masih jarang digunakan oleh guru dan memiliki keunggulan fitur yang menarik dan audio visual yang tidak kalah dari media yang biasa digunakan dalam menyajikan materi. Dalam hal ini penulis mencoba menggunakan *canva* sebagai salah satu media pembelajaran yang inovatif bagi pembelajaran biologi karena bisa dilakukan secara online maupun offline yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap kepedulian lingkungan peserta didik SMA/MA.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Biologi kelas X di SMAN 1 Mandirancan diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran peserta didik cenderung pasif dengan tidak memberi respon ketika guru bertanya atau menjelaskan materi. Selain itu dalam pembelajaran, guru

jarang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan mengembangkan kemampuan literasi sains maupun sikap peduli lingkungan peserta didik, guru hanya menekankan pada hasil belajar saja. Sementara itu, model pembelajaran yang digunakan adalah model ceramah, diskusi dan mencatat materi yang dijelaskan guru. Buku yang digunakan dalam pembelajaran adalah buku terbitan pemerintah kurikulum 2013 serta sumber buku lainnya.

Selain itu, untuk kemampuan literasi sains, Indonesia termasuk salah satu Negara yang memiliki literasi sains rendah. Hal ini diperkuat oleh data yang diperoleh dari hasil ulangan peserta didik SMAN 1 Mandirancan tahun 2020/2021 semester 2 yang menunjukkan bahwa 60% dari keseluruhan peserta didik belum memenuhi kriteria kelulusan minimal (KKM) yang ada, dimana standar kelulusan yang digunakan di sekolah adalah 75. Hal ini diperkuat dari data yang dikeluarkan oleh PISA pada tahun 2012 dimana Indonesia menempati posisi 64 dari 65 negara yang mengikuti tes literasi sains dengan rata-rata skor 382.

Berdasarkan berbagai kajian masalah yang telah dijelaskan, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian dengan mengembangkan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains.

## **B. METODE PENELITIAN**

### **Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MIPA SMAN 1 Mandirancan yang beralamat di Jl. Siliwangi No 1 Desa Mandirancan Kabupaten Kuningan.

### **Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan berbagai tahapan mulai dari mengajukan proposal sampai dengan menyusun laporan. Pelaksanaannya dimulai pada bulan Maret 2021 sampai bulan Agustus 2021.

### **Desain dan Jenis Penelitian**

Desain penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk berupa modul elektronik Biologi berbasis *Problem Based Learning* untuk memfasilitasi kemampuan literasi sains dan sikap peduli lingkungan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*). Prosedur pengembangan yang akan dilaksanakan dengan mengikuti ketentuan-ketentuan yang telah terdapat dalam model pengembangan. Berdasarkan model pengembangan yang dipilih yaitu ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate*).

### **Jenis dan Sumber Data**

Sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan ini, data yang dikumpulkan terdiri dari dua macam yaitu: 1) Data mengenai proses pengembangan *e-modul* menggunakan media *canva* dengan materi pencemaran lingkungan untuk kelas X MIPA SMA sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Data ini berasal dari penilaian dan masukan ahli materi, ahli media dan guru Biologi; 2) Data tentang tanggapan peserta didik terhadap *e-modul* Biologi dengan materi pencemaran lingkungan untuk peserta didik SMA kelas X MIPA berdasarkan uji coba penggunaan oleh peserta didik. Sumber data dari penelitian tesis ini berasal dari hasil observasi, angket dan instrument soal *Pre Test* dan *Post Test* pada materi pencemaran lingkungan. Pengembangan *e-modul* dinilai berdasarkan kelayakan materi, perangkat pembelajaran, bahasa dan

pengembangan *e*-modul oleh satu dosen ahli pembelajaran, satu dosen ahli materi, satu ahli media, guru mata pelajaran dan teman sejawat. Pengumpulan data kemampuan literasi sains menggunakan tes.

### **Populasi, Sampel dan Teknik Sampling**

Populasi uji coba produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA SMAN 1 Mandirancan Kabupaten Kuningan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 dengan materi pencemaran lingkungan. Sampel uji lapangan adalah peserta didik kelas X MIPA dengan jumlah total 70 peserta didik. Teknik sampling yang digunakan dengan cara *random*.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini ialah tes dan non tes. Teknik pengumpulan data berupa tes digunakan untuk mengetahui kemampuan *e*-modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dengan soal uraian. Teknik pengumpulan data berupa non tes digunakan untuk mengukur keefektifan *e*-modul, kelayakan *e*-modul dan respon peserta didik terhadap penggunaan *e*-modul.

### **Pengujian Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

Analisis validitas dan reliabilitas instrumen kemampuan literasi sains peserta didik bertujuan untuk melihat kevalidan dan reliabel soal sebelum digunakan dalam uji coba skala luas (uji coba lapangan). Analisis validitas dan reliabilitas dilakukan dari hasil uji coba terbatas pada enam peserta didik, yang sebelumnya instrumen tersebut telah melalui validasi ahli materi. Analisis validitas soal uraian kemampuan literasi sains dilakukan dengan menggunakan *Pearson Product Moment Correlation* dan

reliabilitas menggunakan program SPSS 22.

### **Teknik Analisis Data**

Data yang telah diperoleh berupa tes (*pretest*) dan pasca tes (*posttest*), yang digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi sains, dianalisis menggunakan teknik analisis statistik sebagai berikut: 1) Analisis Uji Coba Instrumen; 2) Uji Prasyarat; 3) Analisis Lembar Observasi; 4) Pengolahan Angket; 5) Analisis Angket Respon; 6) Analisis Uji Validitas Media.

## **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan peserta didik dalam literasi sains dengan menggunakan *e*-modul berbasis *Problem Based Learning* dengan media *Canva* di SMAN 1 Mandirancan pada materi pencemaran lingkungan. Dalam penelitian ini peneliti memaparkan hasil penelitian terdiri dari tiga point, yakni kelayakan *e*-modul, keefektifan *e*-modul berbasis *Problem Based Learning* dengan media *Canva*, dan respon peserta didik terhadap *e*-modul berbasis *Problem Based Learning* dengan media *Canva*. Kemampuan literasi sains diperoleh dengan pemberian *pretest* dan *posttest*.

### **Kelayakan E-Modul**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan. Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah produk *e*-modul berbasis *Problem Based Learning* dengan menggunakan media *canva* pada materi pencemaran lingkungan. Dalam proses pengembangannya peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE, model ini terdiri dari lima tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation and*

*evaluation*. Berdasarkan permasalahan pada tahap analisis yang telah dijelaskan, maka peneliti mengembangkan produk berupa *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva*, penentuan judul dan indikator disesuaikan dengan kompetensi yang berkaitan berdasarkan silabus.

Produk awal penelitian dan pengembangan ini berupa elektronik modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik SMA. Penelitian dan pengembangan produk ini diperoleh melalui model pengembangan *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluate*). Penjelasan dari tahap model pengembangan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

### 1. Tahap *Analyze* (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara observasi dan wawancara dengan guru Biologi di SMAN 1 Mandirancan Kuningan. Observasi dan wawancara ini bertujuan untuk mengetahui tentang bagaimana proses kegiatan pembelajaran di sekolah, karakteristik peserta didik serta sumber belajar yang sering digunakan dalam pembelajarannya. Selanjutnya pada tahap *analyze* juga dilakukan analisis kurikulum dengan cara menganalisis buku guru dan buku peserta didik terbitan pemerintah yang digunakan sebagai acuan pembelajaran oleh guru di kelas, mengkaji tentang model pembelajaran yang direkomendasikan kurikulum, menganalisis KI dan KD dalam dan menganalisis materi. Hasil analisis kebutuhan diperoleh bahwa karakteristik peserta didik

cenderung pasif dimana ketika dalam pembelajaran guru bertanya peserta didik lebih banyak diam.

### 2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Setelah tahap analisis, maka peneliti melakukan tahap selanjutnya yaitu tahap perencanaan. Pada tahap perencanaan dilakukan perancangan draft media yang sesuai berdasarkan data analisis kebutuhan. Kemudian pada tahap pengembangan yang merupakan tahap utama dalam membuat atau menyusun *e-modul* menjadi satu kesatuan yang utuh serta melakukan validasi para ahli yang bertujuan untuk memperoleh masukan, kritik serta saran guna perbaikan untuk kesempurnaan *e-modul* yang dikembangkan. Tahap perencanaan (*design*), diantaranya:

#### a. *Outline E-modul Biologi Berbasis Problem Based Learning*

Penyusunan *outline e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning* dengan materi pencemaran lingkungan dibuat menggunakan media *canva* yang dioperasikan secara *online* yang terdiri dari halaman awal dilanjutkan halaman berikutnya dengan menyertakan link *e-modul*.

#### b. Mendesain Isi Pembelajaran *E-modul*

Isi pembelajaran *e-modul* mencakup penyajian materi yang divisualisasikan berdasarkan sintaks *Problem Based Learning* yaitu (1) mengorientasi pada masalah. (2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, dalam pembelajaran *e-modul* sintak ini tercermin dari kegiatan menjawab pertanyaan setelah mengamati video; (3) membantu melakukan investigasi mandiri

dan berkelompok dalam pembelajaran e-modul dibuat dengan lembar kegiatan peserta didik; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya dalam lembar kegiatan peserta didik; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dalam lembar kegiatan peserta didik.

**3. Tahap *Development* (Pengembangan)**

a. Penyusunan yang dikembangkan adalah e-modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Pengembangan produk ini berdasarkan tahap: (1) konsep media, merupakan proses pemilihan atau pengembangan media berdasarkan konteks, sumber daya, kondisi kerja, budaya maupun kepraktisan. Pada hal ini konsep yang digunakan adalah member login, dimana peserta didik dapat *login* dan *logout* dalam server e-modul tersebut. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses dalam mengembangkan produk yang akan digunakan; (2) Sistem pembangun media; (3) Visualisasi, ialah unsur yang dikembangkan yang didasari tampilan yang mudah dipahami oleh pengguna baru. Bagian ini dapat dikembangkan melalui proses validasi ahli dan uji terbatas. Visualisasi yang digunakan adalah berbasis *clouds* yang mengatur fitur interaktif, tampilan dan mudah dipahami.

b. Validasi Isi  
 Pada tahap ini dilakukan dan validasi e-modul Biologi berbasis *Problem Based Learning*, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) serta pada instrument penilaian literasi sains untuk materi pencemaran lingkungan oleh

dosen pembimbing yang selanjutnya dilakukan revisi. Setelah melalui proses revisi oleh dosen pembimbing e-modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* selanjutnya diserahkan kepada validator ahli yang terdiri dari satu orang dosen ahli materi dan satu orang ahli media, uji praktisi oleh satu orang guru mata pelajaran Biologi dan satu orang teman sejawat yang berprofesi sebagai guru Biologi. Selanjutnya untuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) di validasi oleh dosen ahli materi.

1. Ahli Materi

**Tabel 4.1**  
**Hasil Uji Kelayakan E-modul Ahli Materi**

No	Dimensi	Nilai	Kategori
1	Kelayakan Isi	87	Layak
2	Kebahasaan	83	Layak
<b>Rata-rata Kelayakan</b>		<b>85</b>	<b>Layak</b>

Berdasarkan Tabel 4.1, diketahui bahwa nilai kelayakan dari segi materi dari e-modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* 85 (layak). Terdapat dua indikator kelayakan dari segi materi yaitu kelayakan isi dan kebahasaan. Pada indikator satu diperoleh nilai 87, hal ini berarti materi yang dikembangkan di dalam media sesuai dengan ketentuan KI, KD serta Indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran.

2. Ahli Bahasa

**Tabel 4.2**  
**Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa**

No	Dimensi	Aspek Kelayakan	Nilai	Kategori
1.	Penilaian Bahasa	a. Kelugasan dalam pembuatan kalimat	80	Layak
		b. Kemampuan bahasa mendorong rasa	70	Revisi

	ingin tahu		
	c. Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik	85	Layak
	d. Ketepatan penulisan redaksi	90	Layak
<b>Rata-rata Kelayakan</b>		<b>82</b>	<b>Layak</b>

Berdasarkan Tabel 4.2, diketahui bahwa nilai kelayakan dari segi bahasa dari e-modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* terhadap peningkatan literasi sains kategori layak.

### 3. Ahli Media

**Tabel 4.3**  
**Hasil Uji Kelayakan Ahli Media**

No	Dimensi	Aspek yang diukur	Nilai	Kategori
1.	Penilaian Media	Self Instruction	100	Layak
		Self Contained	83	Layak
		Stand Alone	95	Layak
		Adaptive	81	Layak
		User Friendly	90	Layak
<b>Rata-rata Kelayakan</b>			<b>90</b>	<b>Layak</b>

Berdasarkan Tabel 4.3, diketahui bahwa nilai kelayakan dari segi media dari e-modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* terhadap peningkatan literasi sains dengan media *canva* sebesar 90 (layak).

### 4. Hasil Revisi Produk

Revisi pertama dilakukan mengacu pada saran, komentar, dan hasil validasi ahli materi dan media. Adapun revisi yang dilakukan dalam revisi pertama ini adalah:

- 1) Saran ahli materi, disarankan di

bagian awal e-modul memaparkan masalah yang bersifat *illstructure* dan soal tes evaluasi lebih ke *problem solving/HOT* sesuai tujuan. Lembar kerja peserta didik sebaiknya dimasukkan ke dalam e-modul agar sesuai dengan indikator yang diuji.

- 2) Saran ahli media, disarankan agar diperhatikan tata letak gambar atau simbol untuk tidak di letakkan di tengah halaman setiap materi karena akan mengganggu dalam membaca e-modul tersebut.
- 3) Saran ahli bahasa, untuk meningkatkan kualitas dari media pembelajaran yang dikembangkan, disarankan untuk memperhatikan teknis penggunaan kata sesuai dengan ejaan yang disempurnakan, seperti penggunaan kata praktek (sebaiknya praktik), kata “tak” diganti menjadi “tidak”, kata “dikelompokan” menjadi “dikelompokkan”, kata “dihasilkan” menjadi disatukan “dihasilkan”, dan kata “sekala” menjadi “skala”. Selain itu, disarankan menggunakan kata yang konsisten dan sesuai, misalnya pada judul menggunakan Bahasa Indonesia seluruhnya.

Revisi tahap II dilakukan mengacu pada saran, komentar, dan hasil observasi saat ujicoba produk dan wawancara dengan guru. Adapun revisi yang dilakukan dalam revisi tahap II ini adalah:

- 1) Pada langkah pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* fase pertama membimbing penyelidikan individu dengan menggunakan lembar kerja

siswa melalui metode demonstrasi menghabiskan banyak waktu, sehingga penelitian kurang efisien karena tidak terawasi dan terkontrol dengan baik.

- 2) Dikarenakan fase pertama kurang efisien, pada langkah pembelajaran berbasis masalah fase kedua yakni mengembangkan dan menyajikan hasil karya, penggunaan waktu yang terbatas sehingga penyediaan waktu presentasi sedikit. Akhirnya siswa kurang mengoptimalkan ide, gagasan dan pendapat saat berdiskusi.
- 3) Pengembangan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* melibatkan penggunaan media *canva* yang berfungsi untuk memudahkan peserta didik untuk mengakses materi ajar berupa modul, video dan tugas yang diunggah oleh guru melalui tautan link. Akan tetapi, peserta didik tidak semua memiliki kuota yang banyak sehingga saat penelitian tidak semua bisa mengakses *e-modul*. Maka pada saat tahap selanjutnya yakni implementasi, peneliti mencoba untuk mendata peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mengakses *e-modul* dengan memberikan kuota agar bisa membuka materi dari *e-modul*.

#### 5. Tahap *Implement* (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan uji coba skala besar atau penerapan produk yang telah dikembangkan yaitu *e-modul* dalam kegiatan pembelajaran Biologi di SMAN 1 Mandirancan Kuningan. Pada tahap ini juga akan diimplementasikan pada dua kelas yang dijadikan

sebagai kelas percobaan (eksperimen) dan kelas kontrol. Kelas eksperimen sebagai kelas yang digunakan dalam menerapkan produk yang dikembangkan oleh peneliti, sedangkan kelas kontrol sebagai kelas pembanding yang dalam kegiatan belajarnya menggunakan bahan ajar yang tersedia di sekolah. Hasil implementasi ini akan dianalisis kelayakan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap peduli lingkungan peserta didik.

#### 6. Tahap *Evaluate* (Evaluasi)

Tahap evaluasi ini merupakan evaluasi secara keseluruhan. Masukan-masukan validator, praktisi dan dari peserta didik dipertimbangkan sehingga produk yang dihasilkan yaitu berupa *e-modul* yang sudah dibuat menjadi lebih baik.

#### Keefektifan Pembelajaran *E-Modul*

Observasi mengenai penggunaan model *Problem Based Learning* dilakukan oleh satu orang observer yang memantau kegiatan belajar mengajar. Data penggunaan model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* dijaring dengan menggunakan bantuan lembar observasi yang memuat langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan. Penjaringan data dilakukan oleh seorang observer. Untuk aktivitas guru, observer menilai relevansi aktivitas model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* pada RPP dengan aktivitas yang dilakukan oleh guru.

Relevansi aktivitas guru ini menggunakan seberapa jauh guru telah menerapkan model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning*. Setiap aktivitas guru pada pembelajaran di kelas diberi tanda centang (√) pada kolom “Ya” jika aktivitas guru teramati atau pada kolom “Tidak” jika

aktivitas tidak teramati. Observasi dilakukan pada kelas eksperimen, hasil observasi dilakukan pada setiap fase dalam pelaksanaan *Problem Based Learning* dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel Hasil Observasi Kegiatan Pembelajaran**

No	Fase	Nilai (Eksperimen)
1.	Mengorganisasikan terhadap masalah	93
2.	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	100
3.	Membantu penyelidikan individu atau kelompok	83
4.	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	75
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	91
6.	Kesesuaian dengan tahapan <i>Problem Based Learning</i>	87
<b>Rata-rata</b>		<b>88</b>

Berdasarkan Tabel di atas, hasil perhitungan lembar observasi keterlaksanaan *Problem Based Learning* telah berjalan dengan perolehan rata-rata keterlaksanaan 88. Hal ini berarti langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan sudah sesuai dengan sintak pembelajaran berbasis masalah. Proses pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dilakukan secara individu dengan sistem daring (dalam jaringan) dengan metode demonstrasi. Permasalahan yang diberikan pada setiap materi terdiri dari permasalahan yang berbeda berkaitan dengan materi pencemaran lingkungan.

Pada kelas eksperimen guru melaksanakan proses pembelajaran dengan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* yang menekankan kepada proses

penyelesaian masalah yang dihadapi dengan pendekatan ilmiah. Sintak pertama dalam PBL yaitu: mengorientasi pada masalah, di dalam media *canva* disajikan beberapa permasalahan-permasalahan yang terkait dengan pencemaran lingkungan, kemudian peserta didik dituntut untuk dapat memahami permasalahan, menganalisis lalu mencari solusi dari permasalahan tersebut. Artinya dalam media *canva* sudah menerapkan sistem pembelajaran PBL pada sintak pertama yaitu mengorientasi pada masalah. Hal ini tentunya akan sangat berbeda dalam memahami permasalahan lingkungan bagi peserta didik kelas kontrol, karena di kelas tersebut tidak disajikan permasalahan-permasalahan maupun menganalisis lalu mencari solusinya.

Sintak yang kedua yaitu: mengorganisasi untuk meneliti. Dalam *e-modul* peserta didik dituntut untuk langsung meneliti ke lapangan maupun melalui media internet lalu mengamati dan mencari solusi. Disini peserta melakukan pembagian tugas, berdiskusi terkait permasalahan pencemaran lingkungan dan mencoba memberikan solusi melalui hasil pengamatan mereka.

Sintak yang ketiga yaitu membantu melakukan investigasi mandiri dan berkelompok. Melalui tahapan ini di dalam media *canva* peserta didik melakukan diskusi dan mencari informasi serta alternatif solusi pemecahan masalah dari masing-masing individu dengan pendekatan ilmiah yang didasarkan pada data dan fakta.

Sintak yang keempat yaitu: mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dalam tahapan ini peserta didik mendapatkan data dan fakta yang riil hasil dari investigasi permasalahan pencemaran lingkungan dan

menyajikan data tersebut dalam sebuah laporan tertulis.

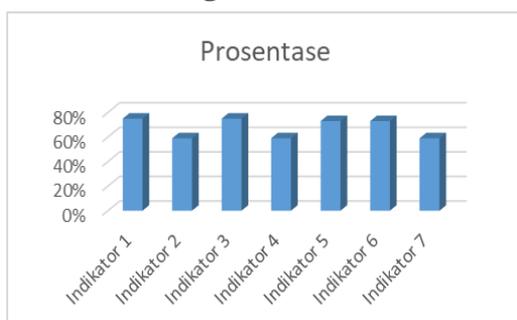
Sintak kelima yaitu: menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, pada tahapan ini peserta didik melakukan evaluasi proses pemecahan masalah, mendiskusikannya serta dicari solusi yang terbaik dari permasalahan pencemaran lingkungan.

Pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan berbagai macam metode ini dapat menjadikan peserta didik mampu melaksanakan tahapan-tahapan *Problem Based Learning* untuk memfasilitasi kemampuan literasi sains yaitu peserta didik di kelas eksperimen mampu memahami dan memecahkan suatu permasalahan yang diberikan guru kemudian berusaha mengkaji dan menyelesaikan permasalahan tersebut, dalam hal ini setiap peserta didik secara individu mampu menganalisis mengenai permasalahan lingkungan hidup dan solusi alternatif yang diberikan dalam penanganan permasalahan lingkungan.

**Respon peserta didik terhadap penggunaan E-Modul berbasis Problem Based Learning dengan media canva**

Angket yang disebar kepada 35 peserta didik kemudian dilakukan perhitungan sesuai dengan skor dari masing-masing pilihan pernyataan jawaban angket. Hasil analisis persentase angket peserta didik per indikator yaitu tercantum pada gambar 4.1.

**Presentase Angket Per Indikator**



**Gambar 4.1**

**Grafik Persentase Respon Angket Peserta Didik Terhadap**

Berdasarkan hasil analisis data angket pada gambar 4.1, persentase respon pembelajaran dengan e-modul berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* terbagi menjadi tujuh indikator. Indikator satu yakni ketertarikan mempelajari Biologi sebesar 75 yang berarti mendapat respon kuat. Indikator kedua yakni kesulitan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan sebesar 59 yang berarti mendapat respon cukup. Indikator ketiga yakni pembelajaran oleh guru pada materi pencemaran lingkungan secara teoritis sebesar 75 yang berarti mendapat respon kuat. Indikator keempat yakni pengetahuan dalam penggunaan e-modul dengan media *canva* sebesar 59 yang berarti mendapat respon cukup. Indikator kelima yakni ketertarikan penggunaan media *canva* dalam pembelajaran Biologi sebesar 73 yang berarti mendapat respon kuat. Indikator keenam yakni ketertarikan penggunaan media *canva* dalam pembelajaran Biologi berbasis *Problem Based Learning* sebesar 73 yang berarti mendapat respon kuat. Indikator ketujuh yakni kesulitan dalam materi Biologi yang berkaitan dengan literasi sains dan sikap peduli lingkungan sebesar 59 yang berarti mendapat respon cukup. Simpulan dari data tersebut yaitu respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan e-modul berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* adalah kuat artinya memiliki pengaruh yang positif terhadap peserta didik.

Angket yang peneliti buat kemudian dibuat menjadi data kuantitatif untuk memudahkan penganalisisan, yaitu dengan menggunakan skala likert. Dalam hal ini peneliti hanya menggunakan empat alternatif jawaban, yaitu skala nilai 4

untuk setiap jawaban atau respon “Sangat Setuju” (SS), nilai 3 untuk respon “Setuju” (S), nilai 2 untuk respon “Tidak Setuju” (TS) dan nilai 1 untuk respon “Sangat Tidak Setuju” (STS).

## Pembahasan

### Kelayakan *E-Modul*

Kelayakan *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dinilai oleh tiga ahli dan dua guru Biologi. Hasil penilaian *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning* secara materi dan media termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran setelah dilakukan revisi sesuai saran dan masukan. Instrumen kemampuan literasi sains sudah divalidasi dan dinyatakan valid sebagai alat ukur dengan variabel yang telah ditentukan.

Kelayakan *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning* dibagi menjadi dua aspek, yaitu materi yang terdiri dari kesesuaian/relevansi, kebenaran, dan keterlaksanaan, serta aspek bahasa yang terdiri dari struktur, ejaan, penggunaan dan istilah. Berdasarkan hasil analisis pada berkategori sangat baik dan layak digunakan.

Kelayakan *e-modul* Biologi berbasis *problem solving* dengan media *canva* juga didukung oleh data hasil uji coba terbatas pada enam orang peserta didik terhadap *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning*. Rerata hasil uji coba terbatas peserta didik diperoleh sebesar 80, hal ini berarti *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning* berada pada kategori sangat baik sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil dari uji terbatas dapat dilihat pada tabel 4.17.

**Tabel 4.5**  
**Uji Coba Terbatas**

No	Nama Inisial	Nilai	Kategori
1	DP	84	Layak
2	DE	85	Layak
3	ES	84	Layak
4	MA	84	Layak
5	RN	69	Cukup Layak
6	MK	75	Cukup Layak
<b>Rerata</b>		<b>80</b>	<b>Layak</b>

Dari tabel 4.17 di atas memiliki masing-masing jawaban yang berbeda dengan saran masukan seperti: 1) *e-modul* dapat membuat peserta didik belajar mandiri, 2) lebih disederhanakan lagi penggunaan bahasa agar dapat dipahami oleh peserta didik, 3) *e-modul* ini bagus, menarik dan mudah dipahami, 4) *e-modul* ini cukup menarik peserta didik untuk belajar mandiri, 5) *e-modul* agar dibuat lebih singkat, padat, dan jelas, 6) *e-modul* ini sudah cukup baik untuk dijadikan bahan ajar pembelajaran.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* sangat layak digunakan sebagai bahan ajar tambahan Biologi di SMAN 1 Mandirancan selain bahan ajar dari sumber lain yang ada di sekolah.

### Keefektifan Pembelajaran *E-Modul*

Keefektifan merupakan ukuran keberhasilan *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan sikap peduli lingkungan yang dianalisis melalui uji coba lapangan. Penelitian ini menggunakan dua kelas dari SMAN 1 Mandirancan (Kelas MIPA 1 dan MIPA 3). Dua kelas tersebut dibagi menjadi satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Kelas eksperimen menggunakan *e-modul* Biologi berbasis *Problem Based Learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan sumber belajar dari sekolah.

Berdasarkan hasil penilaian keefektifan dengan menggunakan uji t tidak beresangan dengan *effect size* diperoleh hasil dengan skala *cohen's d* sebesar 1,7, berdasarkan skala Cohen dalam Becker (2000). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen memiliki kategori *effect size* besar yang berarti penggunaan e-modul efektif meningkatkan literasi sains dan dapat digunakan sebagai bahan ajar Biologi pada materi pencemaran lingkungan di SMAN 1 Mandirancan.

Hal ini terjadi karena di dalam e-modul terdapat kegiatan-kegiatan yang dapat mendukung peserta didik dalam proses pembelajaran dengan model Problem Based Learning, peserta terlibat aktif dalam melakukan pengamatan atau menganalisis guna mengumpulkan data atau informasi serta mendiskusikan hasil pengamatan atau analisisnya untuk menarik kesimpulan, sehingga dalam pembelajaran terjadi proses konstruksi pengetahuan pada diri peserta didik.

Alasan kuat mengapa e-modul pembelajaran Biologi berbasis Problem Based Learning efektif meningkatkan kemampuan literasi sains adalah melihat beberapa keunggulan pembelajaran dengan sistem e-modul dikemukakan sebagai berikut: 1) berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena pada hakekatnya mereka memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih bertanggung jawab atas tindakan-tindakannya, 2) adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh peserta didik, 3) kesesuaian kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, sehingga peserta didik dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya. Hal ini sejalan

dengan yang diungkapkan Rahdiyanta (2012) keunggulan modul dalam proses pembelajaran adalah modul yang mampu mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik atau peserta diklat maupun guru/instruktur, meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi peserta didik atau peserta diklat, dan memungkinkan peserta didik atau peserta diklat belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya sehingga modul dapat menggantikan peran guru dalam proses pembelajaran.

Selain keunggulan yang dimiliki e-modul, dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*, peserta didik diminta untuk mampu menerapkan pengetahuan, bukan hanya menerimanya. Manfaat yang signifikan dari Problem Based Learning memberikan kesempatan untuk memecahkan masalah sesuai dengan gaya individual peserta didik.

### **Respon peserta didik terhadap penggunaan E-Modul berbasis Problem Based Learning dengan media canva**

Sikap merupakan kesiapan dan kesediaan seseorang untuk menerima atau menolak suatu objek berdasarkan penilaian terhadap objek itu, apakah berarti atau tidak bagi dirinya (Sudjana, 2005: 48). Respon peserta didik dalam suatu pembelajaran sangatlah penting karena dari respon peserta didik tersebut kita dapat mengetahui apakah perlakuan yang kita berikan kepada peserta didik dapat diterima atau bahkan ditolak peserta didik.

Peserta didik menerima perlakuan yang kita berikan selama proses pembelajaran artinya peserta didik mempunyai sikap positif terhadap perlakuan tersebut. Sebaliknya apabila peserta didik menolak perlakuan yang kita berikan

selama proses pembelajaran artinya secara tidak langsung peserta didik mempunyai sikap negatif terhadap perlakuan yang kita berikan selama proses pembelajaran. Bila tidak menolak atau menolak artinya peserta didik bersikap netral terhadap perlakuan yang kita berikan dalam proses pembelajaran.

Respon merupakan tanggapan yang diberikan seseorang terhadap stimulus yang telah diberikan sehingga dapat diterima atau bahkan ditolak. Pengukuran respon peserta didik terhadap pembelajaran biologi sangat penting diketahui karena respon peserta didik terhadap pembelajaran *e-modul* biologi dengan media *canva* dapat menjadi salah satu tolak ukur dalam mengembangkan pembelajaran yang baru terhadap peserta didik agar ketika telah selesai di jenjang pendidikannya peserta didik memiliki sebuah pengetahuan. Data respon peserta didik hanya dibutuhkan pada kelas eksperimen karena kelas kontrol tidak diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva*.

Dalam kegiatan pembelajaran, sikap peserta didik terhadap *e-modul* yang digunakan mempunyai arti sangat penting dan perlu diperhatikan karena dapat menunjang proses belajar siswa. Sikap baik dapat memotivasi peserta didik dalam belajar dan memahami masalah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar. Seperti yang tertuang dalam Undang-undang Republik Indonesia tentang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) merumuskan fungsi dan tujuan pendidikan nasional yang harus digunakan dalam mengembangkan upaya pendidikan di Indonesia. Pasal 3 UU Sisdiknas menyebutkan, "Pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi

manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab".

Berdasarkan data hasil analisis angket, didapat rata-rata sikap peserta didik terhadap pengembangan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* pada materi pencemaran lingkungan sebesar 68 dengan kriteria interpretasi skor baik atau kuat (Riduwan, 2013:120). Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memberikan sikap yang baik terhadap pengembangan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* pada materi pencemaran lingkungan.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya oleh permatasari (2018) dijelaskan bahwa *e-modul* berbasis *Adobe Flash* dapat digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran Biologi dengan memiliki kepraktisan dan respon yang sangat baik. Hal yang sama dilakukan oleh Kamaruddin, Nurwasiawati (2021) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pengembangan *e-modul* berbasis *socio scientific issue* (SSI) dinyatakan sangat layak dan valid dijadikan sebagai bahan ajar pembelajaran serta dapat diterima dengan baik oleh pendidik dan peserta didik, yang artinya memiliki respon yang positif.

Penelitian lainnya yaitu oleh Priatna, Putrama, & Divayana (2017) menjelaskan bahwa pengembangan *e-modul* berbasis *pjbl* pada materi videografi memiliki kelayakan yang sangat baik berdasarkan beberapa uji yang dilakukan. Serta memiliki respon yang sangat positif dari pendidik sebesar 50 dan dari peserta didik sebesar 67.

Hasil analisis angket dari penelitian yang peneliti lakukan menunjukkan bahwa tidak ada peserta

yang memberikan respon negatif terhadap pembelajaran Biologi menggunakan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* pada materi pencemaran lingkungan. Data tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi menggunakan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* dengan media *canva* diterima dengan baik oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan pembelajarannya menggunakan media *canva* yang dianggap menarik oleh peserta didik karena memiliki manfaat selain memiliki audio visual yang menarik juga dapat menambah pengetahuan yang luas.

Hasil dari pengukuran respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan media *canva* menunjukkan respon yang positif. Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata peserta didik memberikan respon yang sangat kuat terhadap pembelajaran menggunakan media *canva* pada materi pencemaran lingkungan di SMAN 1 Mandirancan Kuningan.

Respon positif ini merupakan gambaran secara kuantitatif dalam pembelajaran Biologi menggunakan media *canva* di kelas eksperimen ini, hal tersebut juga sesuai dengan keadaan di saat pembelajaran dilakukan di dalam kelas online dan pada saat ditugaskan untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan mencari bahan pelajaran sendiri. Mereka terlihat tidak bosan atau jenuh ketika proses pembelajaran. Media yang digunakan terdapat banyak gambar dan video yang dapat merangsang rasa ingin tahu peserta didik. Mereka berpendapat pembelajaran ini memberikan suasana baru bagi mereka sendiri.

#### D. SIMPULAN

Pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* berbasis *problem based learning* dapat meningkatkan rerata nilai posttest kemampuan peserta didik kelas X MIPA 1 SMAN 1 Mandirancan dalam literasi sains dan sikap peduli lingkungan kelompok eksperimen dan kontrol terdapat peningkatan yang signifikan. Sedangkan respon peserta didik terhadap pengembangan *e-modul* memiliki kategori kuat. Hal tersebut dikarenakan *e-modul* dengan menggunakan *canva* merupakan media interaktif yang lengkap yang di dalamnya dapat dimasukkan video, audio, animasi, dan fitur interaktif lainnya yang dapat dimainkan dan diputar ulang oleh peserta didik. Sehingga penggunaan *e-modul* berbasis *problem based learning* dengan menggunakan media *canva* ini, karena disajikan secara online tentunya dapat meningkatkan daya tarik atau respon yang positif sebagai pengalaman belajar peserta didik.

Disamping itu selain menggunakan media pembelajaran yang interaktif, pembelajarannya diterapkan dengan model *problem based learning*, dimana di dalam model tersebut peserta didik dituntut untuk menganalisis sebuah permasalahan, kemudian dicarikan solusinya. Sehingga mau tidak mau peserta didik dituntut untuk dapat meningkatkan kemampuan literasi dan sikap peduli lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arini, Y. S. W. E., Gunawan, W., & Subandowo, M. (2021). *Pengembangan Modul IPA Terapan Berbasis Problem Based Learning untuk Mendukung Pembelajaran Mandiri di SMK*. Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan, 6(2).
- A. Tresna Sastrawijaya, *Pencemaran Lingkungan* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 1991)
- Aunurrahman, *Belajar Dan Pembelajaran*, Ketujuh (Bandung: Alfabeta, cv, 2012)
- BSNP, 2011. "Standar Kompetensi".<https://bsnp.indonesia.org>. Diakses tanggal 15 Januari 2021 pukul 06.00
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul: Bahan Ajar Untuk Persiapan Pendidik dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas, *Teknik Penyusunan Modul* (Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008)
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (2003). *Educational research: An introduction*. Longman Publishing.
- Hidayatulloh, Muhamad Syarif, 'Pengembangan E- Modul Matematika Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Geogebra', Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas PGRI Semarang, 1.2 (2003), 24–31
- Kimianti, Febyarni, and Zuhdan Kun Prasetyo, 'Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta didik', Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 7.2 (2019), 91 <<https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103>>
- Leryan, Lucius Pravasta Alver, Christophorus Putro Damringtyas, Mario Priyo Hutomo, and Brigida Intan Printina, 'The Use of Canva Application As an Innovative Presentation Media Learning History', 2018, 190–203 <<https://doi.org/10.24071/snfkip.2018.20>>
- Likert, R. (1932). *A Technique for the Measurement of Attitudes*. Archives of Psychology.
- Naranjo, Jose, 'Pengembangan Modul Berbasis Problem based Learning Materi Pencemaran lingkungan untuk membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik Smpn 1 Bulu Sukoharjo', Applied Microbiology and Biotechnology, 2014 <<https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2013.06.007>>
- Palar, Heryando, *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*, Kedua (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2004)
- Purwanto, D. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Prayudha, Dwiki Rengga, 'Pengembangan E-Modul Dengan Model Problem Based Learning Pada Materi Bilangan Bulat', 2014, 48–56
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). *Meningkatkan Hasil Belajar Biologi melalui e-modul Berbasis Problem Based Learning*. Jurnal Edutech Undiksha, 8(2), 17–32.
- Rahmatullah, Rahmatullah, Inanna Inanna, and Andi Tenri Ampa, 'Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Media Canva', *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 12.2 (2020), 317–27

- Riduwan. (2016). *Skala Pengukuran dan Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Ridwan, Ridwan and Adnan, Adnan and Bahri, Arsad (2018) *Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Nilai Iman Dan Taqwa Pada Siswa Ma Kelas Xi*. Universitas Negeri Makassar.
- Sugiyono, *Metode Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, cv, 2017)
- Sabila, A. A., & Gunawan, W. (2019). *21st century learning skills: The investigation of Indonesian students' perspective on the use of duolingo as language learning strategy*. ACM International Conference Proceeding Series.
- Sugiyono, *Metode Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, cv, 2018)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D Dan Penelitian Pendidikan)*, ed. by Dr. Apri Nuryanto, Ketiga (Bandung: Alfabeta, cv, 2019)
- Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Edisi Kedua (Jakarta: Bumi Aksara, 2016)
- Slameto, *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi*, Keenam (Jakarta: Rineka Cipta, 2015)
- Sunu, Pramudya, *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*, ed. by R. Masri Sareb Putra (Jakarta: PT Grasindo, 2001)
- Tanjung, Rahma Elvira, and Delsina Faiza, 'Canva Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Rahma Elvira Tanjung 1) , Delsina Faiza 2) 1', *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika Dan Informatika*, 7.2 (2019), 79–85
- Terpadu, Jurusan I P A, Fakultas Matematika, dan Ilmu, and Pengetahuan Alam, 'Pengembangan Lks Ipa Berbasis Problem Based Learning Pada Tema Pencemaran Lingkungan Guna Menumbuhkan Kemandirian Peserta didik', *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 4.3 (2015) <<https://doi.org/10.15294/usej.v4i3.8845>>
- Thiagarajan, S., Semmel, S. D., & Semmel, I. M. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. ERIC.
- Uus Toharudin, Sri Hendrawati, Andrian Rustaman, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, ed. by Nuryani Y. Rustaman, Pertama (Bandung: Humaniora, 2011)
- Wardhana, Wisnu Arya, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Ketiga Rev (Yogyakarta: Andi, 2004)
- Wahyuni, D., Sari, M., & Hurriyah, H. (2020). *Efektifitas E-Modul Berbasis Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik*. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6(2), 180–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.15548/nsc.v6i2.1709>