



## Pengembangan E-Modul Berbasis PBL dengan Media Wepik Terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains dan Numerasi Siswa MA

Mila Karmila<sup>1</sup>, Zaenal Abidin<sup>2</sup>, Sulistyono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pascasarjana Biologi Universitas Kuningan

### Abstract

Received: 27 Oktober 2023

Revised: 03 November 2023

Accepted: 10 November 2023

*This study aims to determine the feasibility, applicability, effectiveness and student response to PBL-based e-modules towards improving scientific literacy and numeracy skills of MA Al-Ishlah Majalengka students. This research was conducted from April to May 2023. The population in this study were MA students in class X MIPA, the sample consisted of 25 students in class X MIPA 1 as the experimental class and X MIPA 2 consisted of 25 students as the control class. The research design used in this study is a research development approach (Research and Development) with data collection techniques using tests, observations, and questionnaires. Data were analyzed using SPSS 2.0 software. The research results show 1). PBL-based e-modules with Wepik media are very suitable for use as teaching materials in learning with an average score of 93.33% from material experts, 92.50% from linguists, 97.11% from media experts; 2). E-Modules with Wepik media get an average percentage score of 86.66% in the good category; 3) The effectiveness of PBL-based E-Modules with Wepik media uses the Effect Size formula for scientific literacy skills with Cohen's scores of 3.70 and 2.18 for numeracy literacy. The Effect Size category of scientific literacy and numeracy skills is large, which means it is effectively used as teaching material; 4) Student responses to learning using the E-Module with Wepik media are included in the positive and very good criteria. So, namely: 1) The eligibility of the E-Module based on expert validation is stated to be very suitable for use as teaching material; 2) The implementation of learning using E-Modules with Wepik media is good in improving students' scientific literacy and numeracy skills; 3) There is a difference in the effective increase in scientific literacy and numeracy skills between the experiment and the control; 4) Students give a positive response to E-Module learning with wepik media on environmental change material.*

**Keywords:** PBL Based E-Module, Wepik Media, Scientific Literacy Ability, Numeral Literacy Ability

(\*) Corresponding Author: [funila182@gmail.com](mailto:funila182@gmail.com)

**How to Cite:** Karmila, M., Abidin, Z., & Sulistyono, S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis PBL dengan Media Wepik Terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains dan Numerasi Siswa MA. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10129984>.

### PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dewasa ini mengharuskan dunia pendidikan untuk selalu memperbaiki peningkatan mutunya. Oleh karena itu upaya peningkatan mutu pendidikan sudah merupakan kesepakatan Nasional seperti yang tertuang dalam Undang-Undang Sisdiknas No 20 tahun 2003 dan Undang-Undang Republik Indonesia No 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen, bahwa pembangunan nasional dalam bidang pendidikan adalah upaya mencerdaskan kehidupan bangsa dan meningkatkan kualitas manusia Indonesia yang beriman, bertaqwa, dan berakhlak mulia serta menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan

seni dalam mewujudkan masyarakat yang maju, adil, makmur, dan beradab, berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar tahun 1945 (Gusmaneli, 2012:166).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat dan mendasar. Dengan kondisi ini guru harus bisa menyesuaikan diri secara responsif, arif dan bijaksana. Responsif artinya guru harus bisa menguasai dengan baik produk IPTEK, terutama yang berkaitan dengan dunia pendidikan. Tanpa penguasaan IPTEK yang baik, maka guru menjadi tertinggal dan menjadi korban IPTEK. Agar proses pendidikan berjalan dengan baik, maka kita perlu mendayagunakan berbagai disiplin ilmu pendidikan, diantaranya penerapan teknologi pendidikan dalam sistem pendidikan. Penerapan teknologi pendidikan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelemahan pendidikan selama ini yang dilakukan secara klasikal (Gusmaneli, 2012 : 166).

Teknologi semakin berkembang pesat seiring hadirnya internet. Terlebih ketika telepon seluler mengalami perkembangan hingga muncul OS Android yang menyajikan berbagai fitur menarik bagi ponsel pintar atau *smartphone*. Berdasarkan penelitian Rompis (2012), pengguna *smartphone* berplatform Android di Indonesia mengalami perkembangan mencapai 40% per tahun. Hal tersebut selaras dengan hasil survei penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan, khususnya sekolah.

Penerapan dan pengembangan bahan ajar perlu dilakukan dalam inovasi pembelajaran masa kini. Saat ini pemerintah tengah mengadakan kurikulum baru dengan kebijakan baru berupa pembelajaran numerasi dan literasi sains. Pembelajaran ini menitikberatkan pada kegiatan pemecahan masalah sehari-hari yang berhubungan dengan sains dan matematika. Oleh karena itu perlu adanya inovasi guru dalam mengembangkan bahan ajar *E-Modul* sebagai salah satu bentuk aplikasi pembelajaran modern.

Adanya peningkatan pembelajaran berbasis web atau IPTEK tentunya juga ada pembaharuan kurikulum dari pemerintah. Saat ini adanya luncuran kurikulum baru yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka adalah kurikulum yang dibebaskan dalam pemilihan pembelajaran sesuai apa yang dibutuhkan oleh siswa (Nugraha. T, 2022). Hal tersebut senada dengan pernyataan yang menyebutkan bahwa kurikulum merdeka merupakan kurikulum bebas terstruktur yang dipakai oleh guru disesuaikan dengan pembelajaran siswa serta kebutuhan apa yang diperlukan siswa (Valhery., Setyanto A., dan Leksono, 2022). Berdasarkan hal tersebut kurikulum ini mulai digalakkan disesuaikan dengan perkembangan zaman. Kurikulum ini dicampur dan dikombinasi dengan pembelajaran literasi. Pembelajaran literasi merupakan pembelajaran yang menitikberatkan pemecahan masalah pada pembelajaran sehari-hari (Rohim D., dan Rahwanti S. 2020). Hal tersebut didukung dengan pernyataan pembelajaran literasi merupakan pembelajaran berbasis membaca dan memecahkan masalah sehari-hari dengan pemikiran logis dan nalar yang baik (Akmal M., Anwar M., dan Eriyani R. 2022). Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa kurikulum sekarang merupakan kurikulum modern, karena itu perlu adanya pengembangan IPTEK dalam bentuk bahan ajar dengan penggunaan internet dalam mendukung pembelajaran literasi.

Wulandari & Sholihin (2015) juga memaparkan bahwa penerapan dari model PBL dapat meningkatkan kemampuan literasi sains secara signifikan

karena PBL dapat merangsang ketertarikan siswa kepada isu ilmiah, meningkatkan inkuiri ilmiah, dan mendorong rasa tanggung jawab siswa terhadap lingkungan sekitarnya. Selain itu, Rokhim dan Prayitno (2018) dalam penelitiannya menambahkan bahwa modul Biologi berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa karena PBL memiliki karakteristik merumuskan masalah serta menentukan alternatif penyelesaiannya

Menurut sungkono (2003) salah satu kompetensi yang perlu dimiliki seorang guru dalam melaksanakan tugasnya adalah mengembangkan bahan ajar. Pengembangan bahan ajar penting dilakukan guru agar pembelajaran lebih efektif, efisien, serta sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai. Kompetensi mengembangkan bahan ajar idealnya telah dikuasai guru secara baik tetapi pada kenyataannya masih banyak guru yang belum menguasai kompetensi tersebut. Guru pada umumnya lebih mengandalkan bahan ajar yang berasal dari penerbit. Salah satu bahan ajar yang bisa dikembangkan adalah *e-modul*. *E-modul* dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik. (Kimianti, 2010)

Penerapan dan pengembangan sistem pembelajaran online (*E-learning*) banyak memiliki kelebihan atau keunggulan yang potensial untuk terus kita kembangkan, seperti sistem konferensi dengan menggunakan komponen-komponen multimedia (*text, image, graphic, audio dan video streaming*) yang dapat kita formulasikan ke dalam bentuk aplikasi pembelajaran interaktif, persentasi, diskusi, forum, bisnis secara online dimana dan kapan saja (Homa, 2008). Berdasarkan hasil penelitian Astiwi (2012), yang dilakukan di SMA Negeri 8 Malang tentang pengembangan sistem pembelajaran online (*E-learning*) menunjukkan hasil terhadap modul elektronik sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan, serta isi dari mata pelajaran.

Rendahnya kemampuan literasi sains dan numerasi siswa di Indonesia terlihat dari data hasil ujian siswa MAS Al Ishlah Majalengka tahun 2021/2022 pada semester genap dimana memperlihatkan 60% dari jumlah seluruh siswa kelas X belum memenuhi harapan mencapai KKM, dimana standar kelulusan yang digunakan di sekolah minimal 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 pengembangan *E-modul* berbasis PBL dengan media *wepik* terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan numerasi siswa MA.

## **METODE**

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari *Analyze, Design, Develop, Implement and Evalutie* (Smith & Ragan, 1999). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan teknik pengumpulan data menggunakan tes, observasi, dan angket

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan siswa dalam literasi sains dan literasi numerasi terhadap lingkungan dengan menggunakan E-Modul berbasis PBL dengan media wepik di MAS Al-Ishlah Majalengka pada materi perubahan lingkungan. Penelitian ini memaparkan hasil penelitian terdiri dari empat bagian, diantaranya kelayakan E-Modul, keterlaksanaan E-Modul, keefektifan E-Modul dan tanggapan siswa terhadap E-Modul berbasis PBL dengan media wepik. Kemampuan literasi sains dan literasi numerasi siswa didapat dengan pemberian pretest dan posttest kepada siswa.

Produk awal penelitian dan pengembangan ini berupa e-modul berbasis PBL tentang sub materi perubahan lingkungan terhadap peningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi siswa MAS Al Ishlah Majalengka. 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 MAS Al Ishlah Majalengka. Observasi dan wawancara ini bertujuan untuk mengetahui tentang bagaimana proses kegiatan pembelajaran di sekolah, karakteristik siswa serta sumber belajar yang sering digunakan dalam pembelajarannya. Selanjutnya pada tahap *analyze* juga dilakukan analisis kurikulum dengan cara menganalisis buku guru dan buku siswa 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 siswa cenderung pasif dimana ketika dalam pembelajaran guru bertanya siswa lebih banyak diam.

Selain itu, untuk bahan ajar guru menggunakan buku Biologi terbitan pemerintah kurikulum 2013. Pada kegiatan pembelajaran di kelas guru jarang menggunakan model pembelajaran inovatif rekomendasi pemerintah. Guru cenderung menggunakan model ceramah, diskusi dan mencatat. Hasil wawancara dan observasi dapat dilihat pada lampiran 1a dan 1b. Hasil analisis kurikulum berupa analisis KI dan KD serta analisis materi. Hasil analisis KI dan KD dapat dilihat pada lampiran 3a, dan hasil analisis materi dapat dilihat pada lampiran 4a.

Berdasarkan hasil tahap analisis (*analyze*) secara keseluruhan dibutuhkan pengembangan e-modul berbasis PBL pada materi perubahan lingkungan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi siswa.

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

Tahap kedua ini dilakukan perencanaan (*design*), diantaranya:

#### 1) Outline E-Modul Berbasis PBL

Penyusunan outline e-modul berbasis PBL dengan materi perubahan lingkungan dibuat menggunakan media wepik yang berisi (1) *cover* (halaman awal), pada bagian ini mencangkup judul, gambar materi pembelajaran. (2) *Dashboard*, pada bagian ini mencangkup materi pada setiap pertemuan, ringkasan dan daftar pustaka.

#### 2) Mendesain Isi Pembelajaran E-Modul Berbasis PBL

Isi pembelajaran dalam e-modul mencakup penyajian materi yang divisualisasikan berdasarkan sintak PBL yaitu (1) mengorientasikan pada masalah, dalam pembelajaran e-modul sintaks dibuat dengan fitur “mari mengamati” (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, dalam pembelajaran e-modul sintak ini tercermin dari kegiatan menjawab pertanyaan setelah mengamati video pada fitur pertama, (3) membantu melakukan investigasi mandiri dan berkelompok dalam pembelajaran e-modul dibuat dengan fitur “ mari selidiki”, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dalam e-modul sintak ini dibuat dengan fitur “ *speak up*”, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dalam e-modul sintak ini dibuat dengan fitur “sebaiknya Anda Tahu”.

### 3) Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap ini merupakan realisasi dari kegiatan tahap sebelumnya. Desain produk yang telah disusun, dikembangkan berdasarkan tahap-tahap sebagai berikut:

#### a. Penyusunan Produk Awal

Produk yang telah dikembangkan oleh e-modul berbasis PBL terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi siswa. Pengembangan produk ini berdasarkan tahap: (1) konsep media, merupakan proses pemilihan atau pengembangan media berdasarkan konteks, sumber daya, kondisi kinerja, budaya maupun kepraktisan. (2) sistem pembangunan 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 media wepik yang mengatur fitur interaktif, tampilan dan mudah dipahami.

#### b. Validasi Isi

Pada tahap ini dilakukan analisis dan validasi e-modul berbasis PBL, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) serta instrumen penilaian literasi sains dan literasi numerasi pada materi perubahan lingkungan oleh dosen pembimbing yang selanjutnya dilakukan revisi. Setelah melalui proses revisi oleh dosen pembimbing, e-modul berbasis PBL selanjutnya diserahkan kepada validator ahli yang terdiri dari satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, satu guru ahli kebahasaan biologi dan satu guru teman sejawat. Selanjutnya untuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) maupun instrumen penilaian literasi sains dan literasi numerasi di validasi oleh dosen ahli materi.

### 1. Kelayakan E-modul Berbasis PBL dengan Media Wepik

#### a. Ahli Materi

**Tabel Hasil Uji Kelayakan E-Modul**

<b>o.</b>	<b>Dimensi</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
	Kelayakan Isi	95,00%	Sangat Layak
	Kebahasaan	91,66%	Sangat Layak
	<b>Rata-rata Kelayakan</b>	<b>93,33%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel, diketahui persentase kelayakan E-Modul sebesar 93,33% dengan kategori (sangat layak). Terdapat dua indikator kelayakan menurut ahli materi yaitu kelayakan isi dan kebahasaan. Pada indikator kelayakan isi persentase

sebesar 95,00% kategori (sangat layak). Hal ini berarti konsep yang dikembangkan sudah sesuai dengan ketentuan KI dan KD serta dimensi pencapaian dan tujuan pembelajaran.

Gambar tabel menunjukkan bahwa penyampaian materi sudah jelas, dapat dipahami, sederhana, dan komunikatif serta terdapat keterangan gambar yang digunakan dalam materi perubahan lingkungan di slide halaman berikutnya.

#### b. Ahli Bahasa

**Tabel Hasil Uji Kelayakan E-Modul oleh Ahli Bahasa**

<b>o.</b>	<b>Dimensi</b>	<b>Aspek</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
	Penilaian Bahasa	Kelugasan dalam pembuatan kalimat	95,00%	Sangat Layak
		Kemampuan bahasa mendorong rasa ingin tahu	87,50%	Sangat Layak
		Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa	93,75%	Sangat Layak
		Ketepatan penulisan redaksi	93,75%	Sangat Layak
<b>Rata-rata Kelayakan</b>			<b>92,50%</b>	<b>Layak</b>

Tabel di atas dapat diketahui persentase kelayakan segi bahasa sebesar 92,50% (sangat layak). Pada dimensi penilaian bahasa terdapat empat aspek kelayakan E-Modul dari segi bahasa.

#### c. Ahli Media

**Tabel Uji Kelayakan Media**

<b>o.</b>	<b>Dimensi</b>	<b>Aspek yang diukur</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
	Penilaian Media	<i>Self Instruction</i>	95,83%	Sangat Layak
		<i>b. Self Contained</i>	100%	Sangat Layak
		<i>c. Stand Alone</i>	96,00%	Sangat Layak
		<i>d. Adaptive</i>	93,75%	Sangat Layak
		<i>User Friendly</i>	100%	Sangat Layak
<b>Rata-rata Kelayakan</b>			<b>97,11%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Pada tabel di atas, persentase kelayakan dari segi media sebesar 97,11% (sangat layak). Pada dimensi penilaian media terdapat lima aspek yang diukur. Aspek pertama, *Self Instruction*, diperoleh persentase 95,83%, hal ini berarti sesuai dengan tujuan yang dirumuskan, kontekstual, penggunaan bahasa yang komunikatif, sederhana dan ada contoh ilustrasi, adanya soal latihan.

#### 4) Tahap Implement (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan uji coba skala besar atau penerapan produk yang telah dikembangkan yaitu e-modul berbasis PBL di sekolah MAS Al Ishlah Majalengka. Pada tahap ini juga akan diimplementasikan pada 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen sebagai kelas yang digunakan dalam menerapkan produk yang dikembangkan oleh peneliti, sedangkan kelas kontrol sebagai pembanding yang dalam kegiatan belajarnya menggunakan bahan ajar yang tersedia di sekolah. Implementasi ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan e-modul berbasis PBL dalam peningkatan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi siswa pada proses pembelajaran sebelum dan sesudah menggunakan e-modul yang telah dikembangkan sebelumnya. Hasil implementasi ini akan dianalisis keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi.

### 5) Tahap *Evaluate* (Evaluasi)

Tahap evaluasi ini merupakan evaluasi secara keseluruhan. Masukan-masukan validator, praktisi dan dari siswa dipertimbangkan sehingga e-modul berbasis PBL yang sudah dibuat menjadi lebih baik.

## 2. Keterlaksanaan E-Modul Berbasis PBL dengan Media Wepik

Penelitian dilakukan beberapa kali pertemuan. Pada kelas eksperimen dilaksanakan tahap persiapan dan penjelasan penggunaan E-Modul berbasis PBL menggunakan media wepik. Kemudian pembelajaran dimulai dengan pemberian pretest guna mengetahui kemampuan literasi sains dan numerasi siswa terkait materi perubahan lingkungan. Pada pelaksanaan pembelajaran observer melakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis PBL dengan media wepik. Kemudian terakhir diberikan posttest guna mencari tahu apakah kemampuan literasi sains dan numerasi siswa setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan ada peningkatan. Kegiatan belajar mengajar dengan mengembangkan E-Modul berbasis PBL dengan media wepik pada kelas eksperimen dapat dilaksanakan dengan baik dengan hasil pengamatan observer sebesar 86,66%. Kehadiran siswa pada kegiatan belajar mengajar di kelas eksperimen dengan menggunakan e-modul berbasis PBL sebesar 98,75%.

Hasil dari observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis PBL dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

### Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran E-Modul Berbasis PBL

o.	Fase	Persentase (Eksperimen)
	Mengorientasikan terhadap masalah	91,66%
	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	91,66%
	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	75,00%
	Penyajian solusi disertai Langkah mengasosiasikan	91,66%
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	83,33%
	<b>Rata-rata</b>	<b>86,66%</b>

Pada tabel diatas hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis PBL didapat rata-rata jumlah persentase sebesar 86,66%.

### 3. Keefektifan E-Modul Berbasis PBL Terhadap Literasi Sains dan Numerasi Siswa

#### a. Hasil Preetest, Posttest dan N-gain

**Tabel Perbandingan Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

	Kemampuan Literasi Sains Pretest		Kemampuan Literasi Sains Posttest		N-Gain	
	Eksp erimen	K ontrol	Eksp erimen	K ontrol	Eksp erimen	K ontrol
R ata-rata	48,44	46,06	73,56	58,44	0,49	0,23

**Tabel Perbandingan Kemampuan Literasi Numerasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

	Kemampuan Literasi Numerasi Pretest		Kemampuan Literasi Numerasi Posttest		N-Gain	
	Eksp erimen	K ontrol	Eksp erimen	K ontrol	Eksp erimen	K ontrol
R ata-rata	48,80	48,40	81,20	62,40	0,67	0,28

Pada tabel diatas hasil nilai pretest kemampuan literasi sains kelas eksperimen sebesar 48,44 dan nilai posttest sebesar 73,56 sehingga rata-rata perubahan perilakunya (N-Gain) adalah 0,49 yakni kategori sedang. Berdasarkan kategori N-Gain pada kelas eksperimen mengindikasikan peningkatan literasi sains jauh dibanding kelas kontrol. Sementara nilai pretest literasi sains kelas kontrol sebesar 46,06 dan nilai posttest sebesar 58,44 sehingga rata-rata perubahan perilakunya (N-Gain) adalah 0,23 yakni dengan kategori rendah.

Pada tabel diatas hasil nilai pretest kemampuan literasi numerasi kelas eksperimen sebesar 48,80 dan nilai posttest sebesar 81,20 sehingga rata-rata perubahan perilakunya (N-Gain) adalah 0,67 yakni kategori sedang. Berdasarkan kategori N-Gain pada kelas eksperimen mengindikasikan peningkatan literasi numerasi jauh dibanding dibanding kelas kontrol. Sementara nilai pretest literasi numerasi kelas kontrol sebesar 48,40 dan nilai posttest sebesar 62,40, sehingga rata-rata perubahan perilakunya (N-Gain) adalah 0,28 yakni dengan kategori rendah.

#### b. Uji Epektifitas

**Hasil Uji Efektivitas Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
Rata-rata N-Gain	<b>0,4957</b>	<b>Sedang</b>	Rata-rata N-Gain	<b>0,2329</b>	<b>Rendah</b>
Standar Deviasi	<b>0,09419</b>		Standar Deviasi	<b>0,03490</b>	
<b>Standar Deviasi Gabungan</b>					

0,0710
<b>Effect Size</b>
3,7000 (Tinggi)

Berdasarkan perhitungan uji efektivitas didapat hasil **3,7000** dan masuk kedalam kategori tinggi.

#### **Hasil Uji Efektivitas Literasi Numerasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
Rata-rata N-Gain	<b>0,6780</b>	<b>Sedang</b>	Rata-rata N-Gain	<b>0,2891</b>	<b>Rendah</b>
Standar Deviasi	<b>,19612</b>		Standar Deviasi	<b>0,15830</b>	
<b>Standar Deviasi Gabungan</b>					
0,1782					
<b>Effect Size</b>					
2,1822 (Tinggi)					

Berdasarkan perhitungan uji efektivitas didapat hasil **2,1822** dan masuk kedalam kategori tinggi.

#### **4. Respon Siswa Terhadap E-Modul Berbasis PBL dengan Media Wepik**

Respon siswa terhadap e-modul berbasis PBL disampaikan oleh siswa kelas eksperimen sebanyak 25 siswa setelah pembelajaran selesai. Hasil respon siswa dilihat dari rata-rata nilai aspek respon dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel Hasil Rata-rata Peraspek Respon Siswa**

<b>o.</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Rata-rata Skor</b>
	E-Modul berbasis PBL ini menjelaskan suatu konsep yang menggunakan pendekatan yang mengaitkan pembelajaran berbasis masalah	3,36
	E-Modul berbasis PBL ini menggunakan contoh nyata.	3,56
	Penyajian materi dalam e-modul berbasis PBL ini sistematis dan mudah dipahami	3,48
	E-Modul berbasis PBL ini terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri	3,60
	Penyajian materi dalam e-modul berbasis PBL mendorong rasa ingin tahu saya	3,32
	Kalimat dalam e-modul ini berbasis PBL mudah dimengerti	3,56
	Huruf yang digunakan dalam e-modul berbasis PBL ini mudah dibaca	3,56
	Tampilan e-modul berbasis PBL menarik	3,68
	E-Modul berbasis PBL membuat saya senang belajar Biologi	3,36
0	E-Modul berbasis PBL membuat saya tidak cepat bosan belajar Biologi	3,40
	E-Modul berbasis PBL mudah dioperasikan.	3,48

1		
2	Warna yang digunakan pada e-modul ini proposional	3,68
3	Gambar yang digunakan dalam e-modul berbasis PBL jelas	3,60
4	Gambar yang digunakan dalam e-modul berbasis PBL sesuai dengan materi pembelajaran.	3,76
5	Gambar yang digunakan dalam e-modul berbasis PBL menarik.	3,68
Total Skor		49,52
Rata – rata Skor		3,30
Kesimpulan		Positif

Angket respon siswa terhadap e-modul berbasis PBL dengan materi perubahan lingkungan terdiri atas 15 butir aspek penilaian dengan rentang skor 1 sampai 4. Hasil respon siswa terhadap e-modul diperoleh hasil penilaian dari 25 siswa kelas eksperimen X MIPA 1. Berdasarkan hasil respon siswa yang dikembangkan, didapatkan skor rata-rata sebesar 3,30 yang menunjukkan tingkat respon siswa terhadap e-modul “positif”.

## PEMBAHASAN

### 1. Kelayakan Pengembangan E-Modul berbasis PBL

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

Materi yang disajikan sudah mencerminkan jabaran substansi materi yang terkandung dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar. Literasi sains yang disajikan dalam materi e-modul disesuaikan dengan PBL untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Selain itu, materi e-modul disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Pentingnya penekanan fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari dalam belajar biologi bertujuan memberikan pembelajaran yang bermakna kepada siswa. Fakta inilah yang masuk ke dalam bagian dari literasi sains. Chiapetta (1991) mengungkapkan bahwa ada empat aspek literasi sains yakni sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara untuk berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi. Fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari selain sebagai batang tubuh pengetahuan juga sebagai konteks sains.

Penilaian oleh validator ahli materi menunjukkan bahwa e-modul berbasis PBL layak dan siap digunakan untuk pembelajaran pada materi perubahan lingkungan. E-Modul telah cukup memenuhi unsur yang baik, misalnya pada penataan gambar dan tulisan, warna tulisan, kelengkapan penyajian, dan sebagainya. Dari aspek bahasa, e-modul dan multimedia interaktif dinilai cukup komunikatif, dan relevan dengan tingkat perkembangan Bahasa siswa.

Kelayakan e-modul berbasis PBL dari segi media dibagi menjadi lima aspek yang diukur, yaitu *self intruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly*. Adapun hasil penilaian kelayakan yang diperoleh dari ahli media secara keseluruhan adalah sebesar 88 dengan nilai keseluruhan 97%, dimana berdasarkan berkategori baik dan layak digunakan. Karena dikatakan sangat layak digunakan beberapa aspek penilaian dari dosen ahli materi hampir semua aspek terpenuhi nilainya. Begitupun pada hasil uji praktisi diperoleh hasil rata-rata dari guru biologi (teman sejawat) dengan nilai rata-rata keseluruhan 90,83%, dimana berdasarkan hasil analisis nilai yang berkategori sangat baik dan layak digunakan.

Kelayakan e-modul berbasis PBL juga didukung oleh data hasil uji coba terbatas (keterbacaan) pada enam orang siswa terhadap e-modul berbasis PBL. Rerata uji coba terbatas (keterbacaan) siswa diperoleh bahwa e-modul berbasis PBL berada pada kategori sangat baik sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Putra, Wirawan, dan Pradyana (2017) memaparkan bahwa keterbatasan media cetak membuka peluang bagi pengintegrasian sebuah suplemen bahan ajar dengan teknologi informasi terkini seperti e-modul guna mendukung ketercapaian keterampilan abad ke 21 diantaranya kemampuan peningkatan literasi sains dan literasi numerasi.

## **2. Keterlaksanaan Pengembangan E-Modul berbasis PBL**

Proses penelitian ini dilaksanakan beberapa kali pertemuan. Pada kelas eksperimen dilaksanakan tahap persiapan dan penjelasan penggunaan E-Modul berbasis PBL menggunakan media wepik. Kemudian pembelajaran dimulai dengan pemberian pretest guna mengetahui kemampuan literasi sains dan numerasi siswa terkait materi perubahan lingkungan. Pada pelaksanaan pembelajaran observer melakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis PBL dengan media wepik. Kemudian terakhir diberikan posttest guna mencari tahu apakah kemampuan literasi sains dan numerasi siswa setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan ada peningkatan.

Kegiatan belajar mengajar dengan mengembangkan E-Modul berbasis PBL dengan media wepik pada kelas eksperimen dapat dilaksanakan dengan baik dengan hasil pengamatan observer sebesar 86,66%. Kehadiran siswa pada kegiatan belajar mengajar di kelas eksperimen dengan menggunakan e-modul berbasis PBL sebesar 98,75%.

Proses pembelajaran langsung yang dilakukan peserta didik disesuaikan dengan pembelajaran yang berbasis pada pendekatan ilmiah. Penerapan pendekatan ilmiah pada proses pembelajaran disesuaikan dengan sintak pembelajaran berbasis masalah yang meliputi tahap, mengorientasikan terhadap masalah (M1), mengorganisasikan siswa untuk belajar (M2), mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya (M3), penyajian solusi disertai Langkah mengasosiasikan (M4), menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (M5). Pada sintak pembelajaran berbasis masalah, dibentuk kelompok-kelompok belajar untuk dapat saling berdiskusi memecahkan permasalahan. Pada penelitian ini terdapat 8 kelompok yang masing-masing kelompok diberikan nama kelompok sesuai dengan istilah-istilah yang ada pada materi perubahan lingkungan. Hal ini bertujuan agar peserta didik mengenal terlebih dahulu kata-kata kunci yang perlu dipelajari pada materi perubahan lingkungan.

Keterlaksanaan model pembelajaran PBL oleh guru sudah terlaksana dengan baik, namun masih ada beberapa langkah pembelajaran yang masih belum maksimal diterapkan. Pada pertemuan pertama ada beberapa kekurangan dan diperbaiki pada pertemuan selanjutnya, sehingga keterlaksanaan model pembelajaran PBL meningkat pada tiap pertemuan, dikarenakan adanya evaluasi dan perbaikan pada langkah pembelajaran yang kurang maksimal.

Hal ini sama dengan penelitian sebelumnya yang dipaparkan oleh Mulyasa (2006), menurutnya bahwa pembelajaran dibuat oleh guru disetiap satuan pendidikan untuk menggerakkan mesin utama sebuah pendidikan. Tugas pokok seorang guru dalam keterlaksanaan kegiatan pembelajaran adalah merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi. Dalam melaksanakan pembelajaran guru harus dapat memahami konsep dasar kurikulum dan kemampuan merencanakan yang meliputi penyusunan silabus dan RPP, melaksanakan pembelajaran serta mampu melaksanakan penilaian pembelajaran.

Adapun kendala saat melaksanakan pembelajaran di kelas menggunakan model pembelajaran PBL, diantaranya pada pertemuan awal siswa belum terbiasa dengan penerapan model pembelajaran PBL. Siswa masih bingung dengan permasalahan yang diberikan, sehingga guru harus lebih terampil untuk memilih masalah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Siswa juga sering kurang teliti dalam mengamati, dan kurang mengerti dalam merumuskan hipotesis. Namun setelah pertemuan yang pertama, di pertemuan selanjutnya siswa sudah mulai terbiasa.

### **3. Keefektifan Pengembangan E-Modul berbasis PBL**

Keefektifan sebuah alat ukuran keberhasilan e-modul berbasis PBL dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi yang dianalisis melalui uji coba lapangan. Penelitian ini menggunakan dua kelas dari sekolah MAS Al Ishlah Majalengka (Kelas X MIPA 1 dan Kelas X MIPA 2). Dua kelas tersebut dibagi menjadi satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Kelas eksperimen menggunakan e-modul berbasis PBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan sumber belajar dari sekolah.

Data peningkatan kemampuan literasi sains diperoleh dari nilai pretest yang diberikan sebelum perlakuan dan nilai posttest yang diberikan sesudah perlakuan. Rata-rata n-gain kemampuan literasi sains siswa MAS Al-Ishlah Majalengka pada kelas eksperimen adalah 0,49 yang termasuk kategori sedang, dan pada kelas kontrol nilai n-gain sebesar 0,23 yang termasuk kategori rendah. Selanjutnya, hasil uji normalitas pada penelitian ini digunakan uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa nilai sig literasi sains untuk semua data  $> 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal. Karena data penelitian bersistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik (uji paired sample t tes dan uji independent sample t test) untuk melakukan analisis data penelitian.

Kemudian dilakukan uji statistik parametrik uji paired sample t tes, diperoleh nilai Sig. (2 tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$  maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata kemampuan literasi sains siswa untuk pre-test kelas eksperimen dengan post-test kelas eksperimen. Berdasarkan tabel diatas output Pair 2 diperoleh nilai Sig. (2 tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$  maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata kemampuan literasi sains siswa untuk pre-test kelas

kontrol dengan post-test kelas kontrol. Berdasarkan pembahasan output Pair 1 dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh terhadap kemampuan literasi sains.

Uji statistik parametrik selanjutnya dilakukan uji independen sampel t test, persyaratan pokok dalam uji independent sample t test adalah data berdistribusi normal dan homogen (tidak mutlak). Diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$  maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata kemampuan literasi sains, maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata kemampuan literasi sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wulandari dan Sholihin (2015) bahwa implementasi dari model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan literasi sains secara signifikan. PBL dapat digunakan untuk merangsang ketertarikan siswa terhadap isu global dan sekitar. Penerapan PBL dapat meningkatkan literasi sains siswa karena pada hakikatnya PBL adalah model pembelajaran berbasis konstruktivis sehingga dapat membantu siswa dalam pematangan kemampuan yang dimiliki. Sehingga, PBL dapat melatih dan membantu kemampuan literasi sains siswa (Imaningtyas, Kartyanto, Nurmiyanti dan Asrini, 2017).

#### **4. Respon Siswa Terhadap Pembelajaran E-Modul Berbasis PBL**

Respon siswa terhadap pengembangan e-modul berbasis PBL dapat dinilai melalui uji respon siswa. Pengujian dilakukan dengan mengisi angket respon siswa yang terdiri dari 15 butir aspek penilaian. Uji respon siswa dilakukan oleh kelas X MIPA 1 kelas eksperimen sebanyak 25 siswa setelah selesai proses pembelajaran. Uji respon siswa dilakukan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap e-modul yang dikembangkan.

Angket respon siswa terhadap e-modul berbasis PBL dengan materi perubahan lingkungan terdiri atas 15 butir aspek penilaian dengan rentang skor 1 sampai 4. Hasil respon siswa terhadap e-modul diperoleh hasil penilaian dari 25 siswa kelas eksperimen X MIPA 1. Berdasarkan hasil respon siswa yang dikembangkan, didapatkan skor rata-rata sebesar 3,30 yang menunjukkan tingkat respon siswa terhadap e-modul “positif”, dan dilihat dari nilai keseluruhan rata-rata nilai persiswa 90% dinyatakan “sangat baik”, karena dilihat dari semua respon siswa rata-rata memberikan nilai point ke 3 atau point ke 4, sehingga penilaian terhadap e-modul PBL sangat baik dan menarik perhatian dari siswa.

Pernyataan diatas seperti peneliti sebelumnya menurut Nugraha (2013) menjelaskan bahwa respon positif siswa dapat dijadikan tolak ukur bahwa siswa merasa lebih nyaman dengan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Respon siswa terhadap media pembelajaran dapat berupa respon positif atau respon negatif. Sedangkan menurut Amir dalam Rafikayuni (2017) respon terdiri dari tiga dimensi yaitu dimensi kognitif, afektif, dan konatif. Respon kognitif adalah respon yang berhubungan dengan sikap. Secara verbal, pemikiran seseorang dapat diidentifikasi dari ungkapan keyakinan atau sesuatu yang baik cenderung negatif maupun positif. Respon afektif adalah respon yang menunjukkan sikap seseorang dari evaluasi atau perasaan seseorang atas objek sikapnya. Respon konatif berhubungan dengan perilaku nyata yang meliputi tindakan atas perbuatan. Sebagian besar siswa akan terfokus pada proses pembelajaran jika siswa sudah tertarik sehingga siswa akan lebih berperan aktif dan memberikan respon yang positif.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengembangan e-modul berbasis PBL dengan media wepik terhadap kemampuan literasi sains dan literasi numerasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kelayakan E-modul berbasis PBL terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi menurut ahli materi, ahli media, ahli kebahasaan dan teman sejawat sangat layak digunakan pada materi perubahan lingkungan, dengan masing-masing memperoleh nilai rata-rata secara keseluruhan kelayakan materi sebesar 93,33%, kelayakan media 97,11%, kelayakan Ahli Bahasa sebesar 92,50% dan kelayakan teman sejawat 90,00%.

Keterlaksanaan E-modul berbasis PBL terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi pada kelas eksperimen dapat dilaksanakan dengan baik dengan hasil pengamatan observer sebesar 86,66% dan kehadiran siswa pada kegiatan belajar mengajar di kelas eksperimen dengan menggunakan e-modul berbasis PBL sebesar 98,75%. Keefektifan E-modul berbasis PBL, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains dan numerasi yang signifikan antara eksperimen dan kontrol. Dan yang terakhir tentang hasil respon siswa terhadap E-modul berbasis PBL terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan literasi numerasi didapatkan skor rata-rata sebesar 3,30 yang menunjukkan tingkat respon siswa terhadap e-modul “positif”.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akinoglu, O., Tandogan, O, R. (2006). *The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81
- Ardianti, S. D., Wanabuliandari, S., Saptono, S., & Alimah, S. (2019). Respon Siswa dan Guru terhadap Modul Ethno-Edutainment di Sekolah Islam Terpadu. *Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 14 (1), 1-24
- Arends, R I. (2012). *Learning to Teach* ninth edition. New York : McGraw-Hill.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- BSNP, 2011. "*Standar Kompetensi*". <https://bsnp.Indonesia.org>. Diakses tanggal 15 Januari 2023 pukul 06.00
- Depdiknas, *Teknik Penyusunan Modul* (Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008)
- Gusmaneli. 2012. *Dampak Teknologi Pendidikan Terhadap Peranan Guru di Masa Depan*. *Jurnal Al-Ta'lim*, Jilid 1, Nomor 2 Juli 2012, hlm. 166-172.
- Han, Weilin, dkk. 2017. *Materi Pendukung Gerakan Literasi*
- Haerudin. (2018). Pengaruh Literasi numerasi Terhadap Perubahan Karakter Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (Sesiomadika)*.
- Hake, R. R. 1998. Interactive Engagment vs Traditional Methods: A Six Tousandstudent Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. *American Journal of Physics*, 66(1): 1. Tersedia di <http://web.mit.edu> [diakses 10-03-2023].
- Hidayatulloh, Muhamad Syarif, '*Pengembangan E- Modul Matematika Berbasis*

- Problem Based Learning Berbantuan Geogebra*, Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas PGRI Semarang, 1.2 (2003), 24–31
- lii, B A B, ‘Catur Nurrochman Oktavian, 2015 *PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM PEMBELAJARAN IPS UNTUK MENGEMBANGKAN KEPEDULIAN PESERTA DIDIK TERHADAP LITERASI NUMERASI* Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.Upi.Edu | Perpustakaan.Upi.Edu’, 2018
- Imaningtyas, C. D., Karyanto, P., Nurmiyati, & Asriani, L. 2017. Penerapan E-Module Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganom Tahun Pelajaran 2014/2015. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 4. DOI: <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i1.2004>
- Istiqomah, Istiqomah, ‘*Numerasi Peserta Didik Di MAN-1 Pekanbaru Sebagai Sekolah Adiwiyata*’, *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6.2 (2019), 95 <<https://doi.org/10.31258/dli.6.2.p.95-103>>
- Jones, Charles O. 1996, Pengantar Kebijakan Publik (Public Policy. Terjemahan Rick Ismanto, Jakarta: Penerbit PT RajaGrafindo Persada.
- 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>>
- Muakhirin. B. 2014. Peningkatan Hasil Belajar Ipa Melalui Pendekatan Pembelajaran Inkuiri Pada Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Guru “COPE*. 1(18).1-7.
- Miller, C., 2010. Factors Affecting Blood Pressure and Heart Rate. Available from: <http://www.livestrong.com/article/196479-factors-affectingbloodpressure-heart-rate/> diakses tanggal 28 Januari 2018
- M. Taufiq Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning* (Jakarta: Prenada Media, 2009), h. 27.
- Nugraha, H. D. (2013). Perkembangan media informasi dan teknologi terhadap anak dalam era globalisasi. *Prosiding The 5th International Conference on Indonesian Studies: "Ethnicity and Globalization"*, 362-371.
- Ogunkula, B. J. (2013). Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3(1): 265-27.
- Prayudha, Dwiki Rengga, ‘*Pengembangan E-Modul Dengan Model Problem Based Learning Pada Materi Bilangan Bulat*’, 2014, 48–56 Aunurrahman, *Belajar Dan Pembelajaran*, Ketujuh (Bandung: Alfabeta, cv, 2012)
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono, *Metode Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, cv, 2017)
- 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)
- Terpadu, Jurusan I P A, Fakultas Matematika, D A N 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>>
- Toharudin, Uus. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: humaniora.
- Uus Toharudin, Sri Hendrawati, Andrian Rustaman, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, ed. by Nuryani Y. Rustaman, Pertama (Bandung: Humaniora, 2011)
- Uz, L M Zulfahrin, and Sri Wardani, 'The Development of Chemical E-Module Based on Problem of Learning to Improve The Concept of Student Understanding', *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 8.2 (2019), 59–66
- Wardhana, Wisnu Arya, *ekosistem*, Ketiga Rev (Yogyakarta: ANDI, 2004)
- Wati, Dwi. Ambar., 'Upaya Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Dan Prestasi Belajar Melalui Model Problem Based Learning Pada Materi Sumber Daya Alam Di Kelas IV SD Negeri 1 Karang Tengah', 2017, 8–21 <[http://repository.ump.ac.id/3740/3/BAB II.pdf](http://repository.ump.ac.id/3740/3/BAB%20II.pdf)><<http://docplayer.info/155135037-Skripsi-diajukan-untuk-memenuhi-sebagian-syarat-memperoleh-gelar-sarjana-pendidikan-program-studi-pendidikan-guru-sekolah-dasar.html>>
- Wulansari, D. N. H. (2018). Perbedaan Hasil Belajar Spreadsheet Menggunakan Modul dan Buku Teks Kelas X Akuntansi SMKN 1 SURABAYA. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 6 (1)