

# Pengembangan Modul Biologi Bermuatan Konsep 6M dan Etika Lingkungan Berbasis Model *Project-Based Learning* (*PjBL*) untuk Siswa SMA

Prayoga Rendra Vendiktama<sup>1</sup>, Mimien Henie Irawati Al-Muhdhar<sup>2</sup>, Endang Suarsini<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Pendidikan Biologi-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 22-5-2017  
Disetujui: 05-02-2018

### kata kunci:

modul;  
6M concept;  
environmental ethics;  
Pjbl model;  
modul;  
konsep 6M;  
etika lingkungan;  
model Pjbl

### Alamat Korespondensi:

Prayoga Rendra Vendiktama  
Pendidikan Biologi  
Pascasarjana Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: prarendikta@gmail.com

## ABSTRAK

**Abstract:** The purpose of this research is to know the validity and practicability of biology module that contained 6M concept and environmental ethics based on PjBL model. This research adapts ADDIE model. The validity of module is known from the experts' validation score, and the practicability is known from the students' response. The results show that the average validation score that is given by module expert is 3,832 (very valid), matter expert is 3,72 (very valid), and field practitioner is 3,24 (valid). Most of the students give positive response ( $\geq 70\%$ ). Based on that results, it can be concluded that the biology module which is developed is valid and practical, so it can be implemented to the 10<sup>th</sup> grade student of SMA.

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini yakni untuk mengetahui kevalidan & kepraktisan modul biologi bermuatan konsep 6M dan etika lingkungan berbasis model *PjBL*. Penelitian ini mengadaptasi model penelitian & pengembangan ADDIE. Kevalidan modul diketahui dari skor validasi para ahli, sedangkan kepraktisan diketahui dari respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata skor validasi ahli modul sebesar 3,832 (sangat valid), ahli materi sebesar 3,72 (sangat valid), dan praktisi lapangan sebesar 3,24 (valid). Sebagian besar siswa memberikan respons positif ( $\geq 70\%$ ). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul biologi yang dikembangkan tergolong valid dan praktis sehingga dapat diimplementasikan lebih lanjut kepada siswa kelas X SMA.

Kehidupan masyarakat sehari-hari tidak pernah terlepas dari permasalahan di bidang lingkungan, salah satunya sampah. Menurut UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Jumlah sampah yang terangkut di Sidoarjo pada tahun 2014 sebanyak 924 m<sup>3</sup>/hari, padahal jumlah produksi sampah per harinya sebanyak 4.517 m<sup>3</sup>, artinya hanya sekitar 20,46% sampah yang bisa terangkut, sedangkan sisanya tidak terkelola dengan baik dan membentuk timbunan sampah (Pemkab Sidoarjo, 2014).

Salah satu penyebab tingginya produksi dan timbunan sampah berupa paradigma salah yang berkembang di masyarakat. Paradigma "sampah untuk dibuang" menyebabkan hampir semua orang memperlakukan sampah untuk dibuang. Paradigma tersebut perlu segera diubah menjadi "sampah untuk dikumpulkan" (Al Muhdhar, 2011). Paradigma baru mengenai pengelolaan sampah dapat diwujudkan melalui pembudayaan konsep pengelolaan sampah 6M yang digagas oleh Al Muhdhar (1998), yaitu mengurangi, menggunakan kembali, mengganti, memisahkan, mendaurulang, dan mengomposkan.

Permasalahan lain di bidang lingkungan, seperti kasus pencemaran lingkungan dan kerusakan hutan yang sering terjadi saat ini sebagian besar bersumber dari perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab dan tidak peduli terhadap lingkungan (Keraf, 2010). Kasus tersebut tentunya hanya dapat diatasi dengan melakukan perubahan cara pandang dan perilaku manusia terhadap alam. Etika lingkungan perlu dibudayakan untuk menjadikan manusia lebih peduli pada lingkungannya.

Pembudayaan konsep pengelolaan sampah 6M dan etika lingkungan dapat dilakukan melalui jalur pendidikan. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi SMAN 1 Krian pada bulan Juni 2016, diketahui bahwa guru masih belum mengetahui istilah 6M dan sembilan prinsip etika lingkungan sehingga guru belum pernah menjelaskannya dalam proses pembelajaran. Guru juga belum memiliki bahan ajar berisi konsep 6M dan etika lingkungan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara mengembangkan suatu bahan ajar yang tepat, yaitu modul.

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang dikemas secara utuh dan sistematis, memuat pengalaman belajar yang terencana, dan dirancang untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan belajar yang spesifik (Depdiknas, 2008a). Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu modul biologi bermuatan konsep 6M dan etika lingkungan berbasis model *PjBL*. Model *PjBL* dipilih karena tergolong sebagai model pembelajaran yang berpusat pada siswa (Kubiatko & Vaculova, 2011), dapat menuntun siswa untuk bekerja secara kolaboratif dalam menciptakan proyek yang merefleksikan pengetahuannya (Bell, 2010), dan memungkinkan siswa untuk melakukan improvisasi, memberikan solusi dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi, mencari alternatif agar dapat menyelesaikan suatu tugas, serta mengevaluasi kinerja diri dan kelompoknya (Iakovos, 2011). Modul yang dikembangkan perlu melalui tahapan validasi oleh para ahli dan uji coba pendahuluan agar dapat diterapkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan modul biologi bermuatan konsep 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL*.

### METODE

Penelitian ini mengadaptasi model penelitian & pengembangan ADDIE (Branch, 2009) yang terdiri atas lima tahapan, antara lain *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Tahap *analyze* dilakukan dengan cara mewawancarai guru Biologi SMAN 1 Krian dan menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada siswa. Tahap *design* dilakukan dengan cara membuat rancangan modul. Tahap *develop* dilakukan dengan cara mengembangkan modul sesuai rancangan, memvalidasi modul kepada validator, dan melakukan uji coba pendahuluan kepada sekelompok kecil siswa untuk memperoleh respons terhadap modul. Tahap *implement* dilakukan dengan cara menerapkan modul dalam proses pembelajaran, sedangkan tahap *evaluate* dilakukan dengan cara mengevaluasi hasil yang diperoleh pada tiap tahapan.

Validator dalam penelitian ini yaitu dosen Biologi UM sebagai ahli modul (Dr. Istamar Syamsuri, M.Pd) dan ahli materi (Dr. Fatchur Rohman, M.Si), serta guru Biologi SMAN 1 Krian sebagai praktisi lapangan (Drs. Sholeh Khusni, M.Pd). Subjek dalam penelitian ini yakni 10 orang siswa SMAN 1 Krian. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yakni lembar validasi modul dan angket respons siswa terhadap modul. Jenis data dalam penelitian ini antara lain data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor validasi yang diberikan oleh para validator dan skor angket respons siswa. Data kualitatif berupa komentar dan saran yang diberikan oleh validator (pada lembar validasi) dan siswa (pada angket respons siswa). Teknik analisis data hasil validasi modul menggunakan analisis rerata skor dengan rumus sebagai berikut. Kriteria kevalidan modul berdasarkan analisis rerata skor dapat dilihat pada Tabel 1.

$$\text{Rerata Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor pada Aspek yang Dinilai}}{\text{Banyaknya Aspek yang Dinilai}}$$

**Tabel 1. Kriteria Kevalidan Modul Berdasarkan Rerata Skor**

No	Rerata Skor	Kriteria Penilaian
1	3,50-4,00	Sangat Valid
2	2,50-3,49	Valid
3	1,50-2,49	Tidak Valid
4	1,00-1,49	Sangat Tidak Valid

(Sumber: Dewi, dkk., 2013)

Teknik analisis data hasil angket respons siswa menggunakan analisis persentase dengan rumus sebagai berikut. Kriteria respons siswa terhadap modul dapat dilihat pada Tabel 2.

$$\text{Persentase Respons} = \frac{\text{Jumlah skor yang muncul}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

**Tabel 2. Kriteria Respons Siswa**

Respons Siswa	Kriteria
$RS \geq 85\%$	Sangat Positif
$70\% \leq RS < 85\%$	Positif
$50\% \leq RS < 70\%$	Kurang Positif
$RS < 50\%$	Tidak Positif

(Sumber: Diadaptasi dari Khabibah (dalam Yamasari, 2010))

## HASIL

Produk yang dihasilkan pada penelitian & pengembangan ini yaitu modul biologi bermuatan konsep 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL* untuk siswa kelas X SMA. Cover modul dapat dilihat pada Gambar 1. Modul ini divalidasi oleh ahli modul, ahli materi, dan praktisi lapangan, kemudian dilakukan uji coba pendahuluan terhadap modul kepada 10 orang siswa.



Gambar 1. Cover Modul

### Validasi Ahli Modul

Hasil validasi modul oleh ahli modul menunjukkan bahwa rerata skor untuk aspek *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, adaptif, dan *user friendly* secara berturut-turut sebesar 4,00; 4,00; 4,00; 3,33; dan 3,83. Adapun rerata skor untuk seluruh aspek yakni sebesar 3,832 dengan kategori sangat valid. Hasil validasi ahli modul ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Modul oleh Ahli Modul

No	Aspek yang Dinilai	Rerata Skor	Kategori
1.	<i>Self instruction</i>	4,00	Sangat Valid
2.	<i>Self contained</i>	4,00	Sangat Valid
3.	<i>Stand Alone</i>	4,00	Sangat Valid
4.	Adaptif	3,33	Valid
5.	<i>User Friendly</i>	3,83	Sangat Valid
<b>Rerata Skor Seluruh Aspek</b>		<b>3,832</b>	<b>Sangat Valid</b>

Komentar dan saran yang diberikan oleh ahli modul, antara lain (1) *layout cover* perlu diperbaiki, (2) rasional diubah menjadi pengantar, (3) pada bagian lembar kegiatan siswa (mari berprojek), perlu diberikan uraian tentang: a) akan mengerjakan proyek, b) tujuan proyek, c) proyek dikerjakan di luar jam pelajaran secara berkelompok, dan d) berapa lama (*optional*), (4) pada lembar refleksi, sebaiknya yang ditulis bukan kesan dan pesan, tetapi kesulitan dan kemudahan yang dirasakan, dan (5) pada uraian materi kegiatan belajar 3, sebaiknya ada sub bab pengertian etika lingkungan dulu, baru sub bab pembudayaan etika lingkungan.

### Validasi Ahli Materi

Hasil validasi modul oleh ahli materi menunjukkan bahwa rerata skor untuk seluruh aspek yang dinilai yakni sebesar 3,72. Hasil tersebut tergolong dalam kategori sangat valid. Hasil validasi ahli materi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Modul oleh Ahli Materi

No	Aspek yang Dinilai	Rerata Skor	Kategori
1.	Kesesuaian Materi dengan KD	4,00	Sangat Valid
2.	Keakuratan Materi	3,78	Sangat Valid
3.	Kedalaman Materi	3,50	Sangat Valid
4.	Kekontekstualan Materi	4,00	Sangat Valid
5.	Kemutakhiran Materi	3,75	Sangat Valid
6.	Mendorong Keingintahuan	3,00	Valid
7.	Penyajian Materi	4,00	Sangat Valid
<b>Rerata Skor Seluruh Aspek</b>		<b>3,72</b>	<b>Sangat Valid</b>

Komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi, antara lain (1) daftar pustaka dipisah per bab, (2) pengelolaan sampah secara umum perlu ditambah pengangkutan sampah dari rumah tangga ke TPA oleh petugas, dan (3) istilah dalam glosarium perlu ditambah.

### **Validasi Praktisi Lapangan**

Aspek yang dinilai oleh praktisi lapangan merupakan perpaduan antara aspek yang dinilai oleh ahli modul dan ahli materi. Keseluruhan aspek yang dinilai oleh praktisi lapangan berjumlah 25. Hasil validasi modul oleh praktisi lapangan menunjukkan bahwa rerata skor untuk seluruh aspek yang dinilai yaitu sebesar 3,24. Hasil tersebut tergolong dalam kategori valid. Komentar yang diberikan oleh praktisi lapangan yakni modul sudah bisa digunakan lebih lanjut.

### **Respons Siswa terhadap Modul**

Mayoritas siswa memberikan respons yang positif ( $\geq 70\%$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul bersifat praktis untuk digunakan lebih lanjut. Hasil respons siswa selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Respons Siswa terhadap Modul**

No Siswa	Respons (dalam %)	Kriteria
1.	87,06	Sangat Positif
2.	87,06	Sangat Positif
3.	71,76	Positif
4.	69,41	Kurang Positif
5.	76,47	Positif
6.	83,52	Positif
7.	83,52	Positif
8.	87,06	Sangat Positif
9.	82,35	Positif
10.	80	Positif

## **PEMBAHASAN**

Modul merupakan bahan ajar berbentuk cetak yang dikemas utuh dan sistematis, berisikan pengalaman belajar yang telah direncanakan, dan dirancang untuk memudahkan siswa agar mampu mencapai tujuan pembelajaran yang khusus (Depdiknas, 2008a). Pembuatan modul bertujuan untuk memperjelas pesan yang disajikan karena bersifat visual dan tidak terlalu verbal, menanggulangi masalah keterbatasan ruang dan waktu yang mungkin dihadapi oleh siswa atau guru, dan memudahkan siswa dalam mengevaluasi sendiri hasil belajarnya karena modul dilengkapi dengan lembar umpan balik (Depdiknas, 2008b). Penggunaan modul dapat menguntungkan karena guru dan siswa dapat melakukan evaluasi untuk mengetahui pada bagian yang mana siswa belum atau telah berhasil (Santayasa, 2009).

Penelitian & pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul biologi bermuatan konsep 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL*. Modul tersebut adalah modul yang dikembangkan dengan menggunakan model penelitian & pengembangan ADDIE. Modul ini juga disusun sesuai dengan sintaks *PjBL* menurut Kemendikbud (2013). Modul yang telah dikembangkan secara umum terdiri atas bagian awal, bagian inti, dan bagian akhir. Bagian awal modul terdiri atas cover, halaman judul, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, pengantar, tujuan penyusunan modul, dan petunjuk penggunaan modul. Bagian inti modul terdiri atas tiga kegiatan belajar yang masing-masing memuat Kompetensi Dasar (KD), indikator kompetensi, tujuan pembelajaran, uraian materi, lembar kegiatan siswa (mari berproyek), rangkuman, soal evaluasi, umpan balik, kunci jawaban, dan penilaian. Bagian akhir modul memuat glosarium dan daftar pustaka.

Kegiatan Belajar yang terkandung dalam modul ada tiga, yaitu kegiatan belajar 1 (pengelolaan sampah secara umum), kegiatan belajar 2 (pembudayaan 6M dalam pengelolaan sampah), dan kegiatan belajar 3 (etika lingkungan). Uraian materi pada Kegiatan Belajar 1 terdiri atas pengertian sampah, jenis sampah, sumber sampah, dampak yang ditimbulkan oleh sampah, dan pengelolaan sampah secara umum. Uraian materi pada Kegiatan Belajar 2 antara lain pembudayaan mengurangi sampah, menggunakan kembali sampah, mengganti sampah, memisahkan sampah, mendaurulang sampah, dan mengomposkan sampah. Uraian materi pada Kegiatan Belajar 3, meliputi pencemaran lingkungan, kerusakan hutan, pengertian etika lingkungan, dan pembudayaan etika lingkungan.

Lembar kegiatan siswa (mari berproyek) dalam modul berisi berbagai kegiatan yang perlu dilakukan oleh siswa dan berhubungan dengan pelaksanaan proyek. Lembar kegiatan ini juga disesuaikan dengan sintaks *PjBL* (Kemendikbud, 2013). Kegiatan yang perlu dilaksanakan antara lain mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memantau siswa dan kemajuan proyek, menilai hasil, serta mengevaluasi pengalaman. Model *PjBL* dipilih karena memiliki beberapa keuntungan, antara lain memudahkan siswa untuk berimprovisasi, memberikan berbagai solusi untuk mengatasi masalah yang ada, mencari alternatif guna menyelesaikan suatu tugas, mengambil resiko, memberdayakan kemampuan berkomunikasi dengan efektif, mengevaluasi kinerja diri-sendiri dan kelompok, serta berkolaborasi dengan siswa lain (Iakovos, 2011).

Model *PjBL* dapat melibatkan siswa dalam penguasaan pengetahuan dan keterampilan melalui tugas penelitian, pertanyaan autentik, dan produk (Sumarni, 2015). Model ini juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperoleh keterampilan pemecahan masalah dan menyiapkan diri menghadapi masalah kehidupan nyata sehari-hari (Uziak, 2016). Tugas pembelajaran dalam *PjBL* menjadikan siswa mampu bekerja secara kolaboratif dengan teman dan gurunya untuk mengeksplor pertanyaan, menganalisis isu secara kritis (Roessingh & Chambers, 2011), mendefinisikan masalah secara akurat, serta menghasilkan alternatif solusi beserta evaluasinya berdasarkan kriteria tertentu (Mioduser & Betzer, 2007).

Modul biologi bermuatan konsep 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL* yang dikembangkan telah divalidasi oleh validator dan direvisi sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan oleh mereka. Validasi modul yang dilakukan oleh validator menunjukkan hasil bahwa modul yang dikembangkan tergolong valid (praktisi lapangan) dan sangat valid (ahli modul dan ahli materi). Hal ini menunjukkan bahwa modul memiliki kelayakan isi dan tata bahasa yang baik. Modul juga telah dikembangkan sesuai dengan lima karakteristik utama modul menurut Depdiknas (2008a), yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, adaptif, dan *user friendly*.

Modul biologi yang dikembangkan telah melewati tahap uji coba pendahuluan oleh 10 orang siswa SMAN 1 Krian. Tiga orang siswa memberikan respons sangat positif, enam orang siswa memberikan respons positif, dan hanya satu orang siswa yang memberikan respons kurang positif. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan bersifat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran karena adanya respons positif siswa yang ditunjukkan dari angket (Yamasari, 2010).

Penelitian & pengembangan modul telah dilakukan oleh banyak peneliti. Setyowati (2011) dan Susanti (2015) telah melakukan penelitian & pengembangan modul 6M. Perbedaan antara penelitian kedua orang tersebut dengan penelitian ini terletak pada materi yang termuat dalam modul. Modul hasil penelitian & pengembangan kedua orang tersebut terbatas pada materi pengelolaan sampah secara umum dan pembudayaan 6M, sedangkan modul yang dihasilkan dalam penelitian & pengembangan ini memuat materi yang lebih luas, yaitu pengelolaan sampah secara umum, pembudayaan 6M, dan etika lingkungan. Dengan demikian, cakupan pembahasan dalam modul ini tidak hanya seputar sampah, tetapi juga membahas tentang pencemaran dan kerusakan lingkungan serta pembudayaan etika lingkungan sebagai salah satu solusi untuk mengatasinya.

Sawitri *dkk.* (2014) melakukan pengembangan modul keanekaragaman hayati berbasis pendekatan saintifik untuk siswa kelas X SMA. Saran yang diberikan untuk modul tersebut yaitu perlu adanya penjabaran petunjuk kerja dan diberikan contoh untuk membuat komunikasi secara tertulis sehingga dapat lebih dipahami siswa. Hal itu berbeda dengan modul 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL* yang dihasilkan dalam penelitian ini. Modul ini telah dilengkapi dengan petunjuk kerja dan instruksi yang jelas untuk memudahkan pelaksanaan proyek, salah satunya yaitu petunjuk kerja untuk melakukan pengomposan dengan keranjang Takakura.

Widyaningrum *dkk.* (2013) melakukan pengembangan modul berorientasi POE (*Predict, Observe, Explain*) berwawasan lingkungan pada materi pencemaran. Saran yang diberikan untuk modul ini yaitu modul menekankan pada pembelajaran penemuan dan pemecahan masalah sehingga diperlukan sarana penunjang seperti alat dan bahan untuk melakukan kegiatan eksperimen serta pemilihan permasalahan lingkungan yang tepat. Hal itu berbeda dengan modul 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL* yang dihasilkan dalam penelitian ini. Pelaksanaan proyek yang difasilitasi oleh modul ini tidak memerlukan alat dan bahan khusus untuk melakukan eksperimen. Siswa cukup melakukan observasi untuk menemukan berbagai pencemaran yang ada di lingkungan sekitarnya dan melakukan wawancara terhadap pejabat yang ada di lingkungan tempat tinggalnya (misalnya pak RT/RW). Dengan demikian, pembelajaran dengan modul ini bersifat lebih sederhana dan praktis.

Modul 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL* dapat lebih disempurnakan lagi dengan mempertimbangkan hasil penelitian yang lain, seperti penelitian oleh Anafiyah *dkk.* (2015) yakni pengembangan modul ekosistem berorientasi kewirausahaan untuk SMA/MA. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa materi kewirausahaan relevan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran ekosistem yang di dalamnya mencakup materi pencemaran lingkungan. Berdasarkan hasil tersebut, ada kemungkinan bahwa materi kewirausahaan dapat dipadukan ke dalam modul 6M dan etika lingkungan, misalnya dengan cara memasukkan materi tentang penjualan produk daur ulang sampah sehingga siswa lebih tertarik untuk melakukan daur ulang karena dapat mendatangkan penghasilan lebih.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa modul biologi bermuatan konsep 6M dan etika lingkungan berbasis *PjBL* tergolong valid dan praktis sehingga dapat diimplementasikan lebih lanjut dalam proses pembelajaran kepada siswa kelas X SMA. Saran yang perlu diperhatikan, antara lain (1) perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan cara menerapkan modul dalam proses pembelajaran sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap berbagai jenis hasil belajar, (2) perlu dilakukan sosialisasi terkait dengan modul ini, misalnya dengan cara mengenalkan modul dalam forum ilmiah seperti seminar nasional maupun dalam forum guru seperti Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), dan (3) bagi pihak lain yang ingin mengembangkan produk lebih lanjut, dapat memasukkan muatan kewirausahaan di dalam modul atau materi lain yang berkaitan dengan perubahan lingkungan, misalnya pemanasan global, perubahan iklim, dan kerusakan terumbu karang.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Al Muhdhar, M. H. I. (1998). *Keterkaitan antara Faktor Sosial, Faktor Ekonomi, Faktor Budaya, Pengetahuan, dan Sikap dengan Manifestasi Perilaku Ibu-ibu Rumah Tangga dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kotamadia Surabaya*. (Disertasi tidak diterbitkan). Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Malang.
- Al Muhdhar, M. H. I. (2011). *Pengelolaan Sampah Terpadu melalui Pendidikan Masyarakat Berbasis Pembudayaan 6M*. Naskah Pidato Pengukuhan Guru Besar Bidang Ilmu Pendidikan Lingkungan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Negeri Malang. Disampaikan pada Sidang Terbuka Senat Universitas Negeri Malang Tanggal 14 Desember 2011.
- Anafiyah, K., Sulistiyowati, E., & Susilawati, L. (2015). Pengembangan Modul Ekosistem Berorientasi Kewirausahaan untuk SMA/MA. *Kaunia*, 11(1), 72—77.
- Branch, R.M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). (2008a?). *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). (2008b). *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Keraf, A. S. (2010). *Etika Lingkungan Hidup*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara.
- Kubiatko, M., & Vaculova, I. (2011). Project-Based Learning: Characteristic and the Experiences with Application in the Science Subjects. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(1), 65—74.
- Mioduser, D. & Betzer, N. (2007). The Contribution of Project-Based Learning to High-Achievers' Acquisition of Technological Knowledge and Skills. *International Journal Technology, Design, and Education*, 18(1), 59—77. DOI <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9010-4>.
- Roessingh, H., & Chambers, W. (2011). Project-Based Learning and Pedagogy in Teacher Preparation: Staking Out the Theoretical Mid-Ground. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(1), 60—71. Retrieved from <http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE996.pdf>.
- Santyasa, I. W. (2009). *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. Makalah disajikan pada pelatihan bagi guru TK, SD, SMP, SMA, dan SMK di Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung.
- Sawitri, D.W., Wisanti, & Ambarwati, R. (2014). Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Siswa Kelas X SMA. *Bioedu*, 3(3), 410—415. Retrieved from file:///C:/Users/PASCAS~1/AppData/Local/Temp/9551-12623-1-PB-1.pdf.
- Setyowati, E. (2011). *Pengembangan Modul Multimedia Pengelolaan Sampah Berwawasan Sains, Teknologi, dan Masyarakat Sebagai Upaya untuk Meningkatkan Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Peserta Didik*. (Disertasi tidak diterbitkan). Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Malang.
- Sumarni, W. (2015). The Strengths and Weaknesses of the Implementation of Project Based Learning: A Review. *International Journal of Science and Research*, 4(3), 478—484.
- Susanti, R. S. (2015). *Pengembangan Modul Pendidikan Lingkungan Hidup dengan Pendekatan Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat sebagai Upaya dalam Mengembangkan Sikap Peduli Lingkungan*. (Tesis tidak diterbitkan). Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Malang.
- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. (2008). Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.
- Uziak, J. (2016). A Project-Based Learning Approach in an Engineering Curriculum. *Global Journal of Engineering Education*, 18(2), 119—123. Retrieved from <http://wiete.com.au/journals/GJEE/Publish/vol18no2/12-Uziak-J.pdf>.
- Widyaningrum, R., Sarwanto., & Karyanto, P. (2013). Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict, Observe, Explain) Berwawasan Lingkungan pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Bioedukasi*, 6(1), 100—117. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view/3920/3394>.
- Yamasari, Y. (2010). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pascasarjana X, ITS, Surabaya, 4 Agustus.