

## Pengembangan *E-Modul* Biologi Berbasis *Discovery Learning* Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan pada Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten

Dianita Hastiningrum, Samsi Haryanto<sup>1</sup>

SMA Negeri 2 Klaten

Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

Jl. Kusumanegara No.157, Muja Muju, Umbulharjo, Kota Yogyakarta, 55165, Indonesia

Corresponding author. Email: [dianhastin@gmail.com](mailto:dianhastin@gmail.com)

Sejarah Artikel	Abstrak
Dikirim: 19 Oktober 2020	<p>Penelitian dan pengembangan e-modul bertujuan mengetahui prosedur pengembangan dan efektivitas E-Modul Biologi berbasis <i>Discovery Learning</i> materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan pada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten. Model pengembangan e-modul mengadaptasi model ADDIE (<i>Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluate</i>). Instrumen berupa angket dan tes objektif. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan uji Independent Sample T-test. Subjek penelitian 35 siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 2 Klaten Tahun Pelajaran 2020/2021. Hasil penelitian (1) E-modul valid hasil review ahli materi menunjukkan e-modul berpredikat “sangat valid” (92,3%), ahli bahasa “sangat valid” (90,3%), ahli media “sangat valid” (94,6%), e-modul praktis hasil keterbacaan produk kelompok kecil menunjukkan e-modul berpredikat “sangat praktis” (90,0%) kelompok luas “sangat praktis” (90,1%), (b) hasil keterlaksanaan produk “sangat praktis” (90,0%), (c) hasil respon siswa kelas e-modul “sangat praktis” (89,7%). (2) Penggunaan e-modul biologi berbasis <i>discovery learning</i> efektif digunakan dengan nilai t hitung 2,592 &gt; t tabel 1,995, berdasarkan dasar pengambilan keputusan melalui perbandingan nilai t hitung dengan t tabel, disimpulkan Ho ditolak dan Ha diterima, berarti ada perbedaan signifikan rata-rata nilai posttest kelompok kontrol dengan e-modul. E-modul juga dapat meningkatkan penguasaan materi, kelas kontrol kategori “rendah” (8,3%), “sedang” (58,3%) “tinggi” (33,3%), kelompok e-modul kategori “rendah” (0%), “sedang” (48,6%), “tinggi” (51,4%).</p> <p><b>Kata Kunci:</b> E-Modul, Biologi, <i>Discovery Learning</i>, ADDIE</p> <p><i>Research and development of e-module aims to determine the development procedure and effectiveness of the Discovery Learning-based Biology E-Module material on the Structure and Function of Plant Networks in class XI MIPA students of SMA Negeri 2 Klaten. The e-module development model adapts the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate). Instruments in the form of questionnaires and objective tests. Data analysis used descriptive analysis and Independent Sample T-test. The research subjects were 35 students of class XI MIPA 2 SMA Negeri 2 Klaten in the academic year 2020/2021. The results of the study (1) E-module is valid, the results of the material expert's review show that the e-module is predicated "very valid" (92.3%), linguists are "very valid" (90.3%), media experts are "very valid" (94, 6%), the practical e-module, the results of the readability of the small group products, showed that the e-module was predicated "very practical" (90.0%) the broad group was "very practical" (90.1%), (b) the results of the product implementation were practical "(90.0%), (c) the results of the e-module class students' responses were " very practical "(89.7%). (2) The use of discovery learning-based biology e-module is effective with a t value of 2.592&gt; t table 1.995, based on the basis of decision making through a comparison of the t value with t table, it is concluded that Ho is rejected and Ha is accepted, meaning that there is a significant difference in the average. the posttest score of the control group with e-module. E-module can also improve mastery of the material, control class is in the category of "low" (8.3%), "medium" (58.3%) "high" (33.3%), the e-module group is in the "low" category ( 0%), "medium" (48.6%), "high" (51.4%).</i></p> <p><b>Keywords:</b> E-Module, Biology, <i>Discovery Learning</i>, ADDIE</p>
Direvisi: 20 Oktober 2020	
Diterima: 21 Oktober 2020	

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan alat untuk mencapai kesejahteraan bagi seluruh umat manusia, pendidikan yang berkualitas akan mencerminkan masyarakat yang maju, damai dan mengarah pada sifat-sifat yang konstruktif. Pendidikan merupakan kunci utama bangsa untuk maju dan memperbaiki keadaan masyarakatnya ke arah yang lebih baik. Pendidikan juga menjadi roda penggerak sehingga kebudayaan dan kebiasaan dari tiap-tiap zaman menjadi berubah mengikuti perubahan yang di peroleh dari pendidikan itu sendiri, karena dari pendidikan melahirkan hal-hal yang kreatif, inovatif dalam menapaki setiap perkembangan zaman.

Penggunaan media dan sumber belajar bagian dari komponen yang mempengaruhi pembelajaran. Bahan ajar perlu disesuaikan dengan kondisi siswa dan strategi pembelajaran yang digunakan guru. Pemanfaatan dan pemberdayaan modul untuk menunjang pembelajaran merupakan suatu keniscayaan, bukan hanya untuk meningkatkan efektifitas dan kualitas pembelajaran, tetapi yang lebih penting adalah untuk meningkatkan penguasaan materi baik guru maupun siswa. Pengembangan media pembelajaran berbentuk modul diterapkan dengan menggunakan komputer/handphone menjadi salah satu pemanfaatan teknologi informasi. Perkembangan layanan komunikasi dengan berbasis komputer berkembang pesat sejalan dengan perkembangan teknologi dan komunikasi. Guru dituntut teliti memilih dan menerapkan metode mengajar yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, juga mampu memilih media yang sesuai dengan materi untuk mempermudah dalam menyampaikan materi, untuk itu diperlukan media yang dapat menimbulkan daya tarik peserta didik dalam menyerap materi, salah satu media yang dapat dikembangkan adalah modul pembelajaran interaktif berupa elektronik modul (E-modul).

Modul cetak kurang mampu menyajikan suatu materi yang menggunakan simulasi. Hasil observasi di SMA Negeri 2 Klaten, kelemahan modul cetak salah satunya kurang mampu untuk menampilkan beberapa materi menggunakan simulasi, sehingga siswa menjadi bosan dan monoton karena masih disajikan dengan analog. Modul cetak membuat proses pembelajaran kurang menarik, sedikit interaktif dan belum mampu menyampaikan pesan-pesan historis melalui gambar dan video. Modul melalui multimedia dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, mampu menyampaikan pesan pesan historis melalui gambar dan video, menyemangatkan belajar siswa melalui instrumentalia, mampu mengembangkan indra auditif atau pendengaran siswa sehingga materi yang disampaikan lebih mudah dimengerti.

Implementasi kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik yang dipadukan dengan media belajar yang melibatkan teknologi yang efektif masih memiliki beberapa kendala dalam pelaksanaan maupun penerapannya. SMA Negeri 2 Klaten saat ini menyelenggarakan pembelajaran yang berpedoman pada kurikulum 2013. Kegiatan menemukan dan memecahkan masalah dalam bentuk penelitian dan eksperimen langsung, idealnya didukung sarana dan prasarana. Permasalahan pembelajaran biasanya merupakan hal klasik diantaranya adalah kurangnya dukungan sumber belajar, metode yang digunakan kurang mendukung keaktifan siswa, media yang digunakan belum menunjang kegiatan pembelajaran, siswa kesulitan memahami materi yang diberikan. Biologi sebagai sebuah mata pelajaran memiliki karakteristik berbeda, obyek biologi berupa makhluk hidup merupakan daya tarik tersendiri yang dapat menarik perhatian dan minat siswa untuk mempelajarinya. *Discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu mendorong keaktifan siswa, kemandirian untuk menemukan sendiri konsep-konsep maupun prinsip-prinsip dalam pembelajaran. "Pembelajaran *discovery learning*

adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa” (Hosnan, 2014 : 282).

E-Modul merupakan kolaborasi modul cetak dengan teknologi yang sangat cocok untuk pembelajaran *discovery learning* karena e-modul cocok digunakan untuk pembelajaran aktif dan merupakan sumber belajar yang cocok dengan kebutuhan. E-Modul merupakan media pembelajaran yang didesain untuk membantu agar siswa mampu belajar mandiri. Media pembelajaran berupa E-Modul diharapkan dapat menarik perhatian dan minat siswa sehingga termotivasi untuk belajar, dengan demikian E-Modul diduga mampu untuk meningkatkan kompetensi menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan, serta menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan, untuk itu dalam penelitian ini dikembangkan dan dikaji pengembangan E-Modul Biologi Berbasis *Discovery Learning* pada materi struktur fungsi jaringan tumbuhan pada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten.

## **METODE**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013 : 407), untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dan pengembangan. Pengembangan modul dilakukan dengan model penelitian pengembangan ADDIE, yaitu : *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*, (1) Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan dan analisis kinerja, (2) Pada tahap *design* dilakukan penyusunan dan perancangan E-Modul, pengumpulan referensi, (3) Pada tahap *development* dilakukan pengembangan E-Modul awal, validasi ahli untuk menguji aspek kevalidan dan revisi produk 1 sebagai pengembangan berdasarkan validasi, (4) Pada tahap *implementation* dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok luas di kelas untuk mendapatkan data kepraktisan pemahaman siswa mengenai materi struktur dan fungsi tumbuhan setelah menggunakan E-Modul, (5) Pada tahap *evaluation*, dilakukan analisis terhadap data kevalidan, data kepraktisan dan data pemahaman konsep biologi siswa untuk mengetahui kualitas modul. penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pembelajaran.

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan angket validasi yang telah divalidasi oleh ahli instrumen. Selanjutnya uji coba praktikalitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-modul. Uji praktikalitas ini dilakukan terhadap kelompok kecil dan kelompok luas. Subjek adalah guru biologi SMA Negeri 2 Klaten dan siswa kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 2 Klaten sebagai kelas eksperimen yang diberi nama Kelas E-Modul (kelas yang menggunakan emodul berbasis *Discovery learning* dengan jumlah sampel 35 siswa) dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol (kelas yang tidak menggunakan produk hasil pengembangan dengan jumlah sampel 36 siswa). Objek penelitian pada penelitian pengembangan ini adalah E-Modul biologi berbasis *discovery learning* pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, yang dikembangkan untuk memfasilitasi pemahaman dan penguasaan materi pada siswa. Instrumen yang digunakan dalam

penelitian ini adalah angket, lembar observasi, tes dan wawancara. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari teknik penyebaran angket dan teknik tes.

Penelitian pengembangan ini menggunakan tiga teknik analisis data, yaitu teknik analisis deskriptif kualitatif, teknik deskriptif kuantitatif dan teknik analisis statistik inferensial (uji-t). Data nilai hasil tes dihitung menggunakan uji-t dua sampel Independen menggunakan bantuan program SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka Ho diterima dan Ha ditolak, yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar siswa antara kelompok 1 (Kontrol) dengan kelompok 2 (Eksperimen/E-Modul) dan sebaliknya, (Wiratna Sujarweni, 2014 : 99). Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika t hitung < t tabel atau - t hitung < t tabel maka Ho diterima dan Ha ditolak, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar siswa antara kelompok 1 (Kontrol) dengan kelompok 2 (Eksperimen/E-Modul) dan sebaliknya (Jonathan Sarwono, 2015 : 152)..

## HASIL DAN PEMBAHASAN PENGEMBANGAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa E-Modul Biologi berbasis *Discovery Learning* materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan untuk siswa kelas XI. E-Modul tersebut telah melalui uji kevalidan baik kevalidan isi maupun kevalidan konstruksi sehingga dinyatakan layak oleh para ahli materi, ahli media dan ahli bahasa, serta telah melalui uji kepastian dan uji keefektifan berdasarkan respon dari siswa dan guru biologi yang telah menggunakannya. Pengembangan E-Modul pada penelitian ini memiliki ciri dan kekhasan tersendiri. E-Modul yang dikembangkan adalah E-Modul Biologi berbasis *Discovery Learning* materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan pada siswa kelas XI MIPA. Spesifikasi E-Modul dibagi menjadi dua kategori yaitu secara spesifikasi teknis dan spesifikasi non teknis.

Tabel 1. Hasil Penilaian Uji Validitas E-Modul

Responden Penilaian E-Modul	Hasil Penilaian (%) (Tahap I)	Kriteria Penilaian	Hasil Penilaian (%) (Tahap II)	Kriteria Penilaian
Ahli materi	75.3	Valid	92.3	Sangat Valid
Ahli bahasa	76.3	Valid	90.3	Sangat Valid
Ahli media	78.5	Valid	94.4	Sangat Valid

Tabel 2. Evaluasi Ahli Materi

Bagian	Jenis Kekurangan (Ahli I)	Saran Perbaikan	Jenis Kekurangan (Ahli II)	Saran Perbaikan
Aspek Kelayakan Isi Menurut BSNP (Indikator mendorong keingintahuan)	Contoh kasus dalam kehidupan sehari-hari.	Perlu ditambah contoh kasus dalam kehidupan sehari-hari.	Uraian, latihan atau contoh-contoh kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengerjakan	Perlu ditambah contoh kasus yang mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas.
(Indikator kemitakhiran materi)	Contoh masalah dalam kehidupan sehari-hari.	Sudah baik/sudah ditambah, namun masih perlu ditambah contoh kasus dalam kehidupan sehari-hari / fenomena alam.	mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas.	
Aspek	Keutuhan makna	Penjabaran materi terlalu	Penyajian materi	Perlu lebih interaktif

Kelayakan Penyajian Menurut BSNP (Indikator koheransi dan keruntutan alur pikir dan keterlibatan peserta didik )	dalam kegiatan belajar / sub alinea.	luas, terkesan tidak simple dan tidak praktis untuk tampilan <i>e-modul</i> .	bersifat interaktif dan partisipatif (ada bagian yang mengajak pembaca untuk berpartisipasi.	dengan menambah bagian yang mengajak partisipasi pembaca/peserta didik. (Menambah kalimat motivasi dan menampilkan link agar siswa lebih aktif)
Aspek Penilaian Kontekstual Implementasi Kurikulum 2013 Pembelajaran Model <i>Discovery Learning</i> (Indikator pelaksanaan : <i>Data collection/</i> Pengumpulan Data dan Stimulasi)	Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.	Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan ( <i>collection</i> ) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Guru tidak bisa melakukan pengamatan langsung jika pembelajaran jarak jauh dengan <i>e-modul</i> sehingga perlu mempersiapkan suatu instrumen yang tepat untuk menghimpun data siswa.	Pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri.	E-modul diharapkan dapat memotivasi kegiatan PBM, siswa termotivasi mengajukan pertanyaan, membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan (Menampilkan link untuk siswa eksplorasi)

Hasil Ahli Materi. Uji ahli materi dilakukan oleh Tim Pengembang Kurikulum 2013 dari Kemendikbud yang membidangi isi pembelajaran dan guru senior pengajar bidang studi biologi di SMA. Hal-hal yang diuji pada tahap ini terdiri dari beberapa aspek yaitu aspek kelayakan isi menurut BSNP meliputi beberapa indikator yaitu : kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar (KD), keakuratan materi, kemutakhiran materi dan mendorong keingintahuan. Aspek berikutnya adalah aspek kelayakan penyajian menurut BSNP, terdiri beberapa indikator : teknik penyajian, pendukung penyajian, penyajian pembelajaran serta koherensi dan keruntutan alur pikir. Aspek ketiga adalah penilaian kontekstual implementasi kurikulum 2013 pembelajaran model *discovery learning* menurut Permendikbud nomor 22 tahun 2016 meliputi : persiapan, pelaksanaan dan penilaian. Berdasarkan data hasil perhitungan rata-rata aspek keseluruhan tahap I dari angket yang diberikan, hasilnya adalah 75,3% jika di konversikan pada tabel kriteria tingkat validasi Uji Ahli berada pada kriteria “valid”, dengan ini e-modul biologi berbasis *discovery learning* materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran, namun validator materi memberikan masukan bahwa e-modul layak digunakan dengan revisi. Hasil penilaian tahap II dari angket yang diberikan, hasilnya adalah 92,3% jika di konversikan pada tabel kriteria tingkat validasi Uji Ahli berada pada kriteria “sangat valid”, dengan ini validator materi memberikan penilaian bahwa e-modul biologi berbasis *discovery learning* materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran dengan sedikit revisi. Produk e-modul memperoleh tingkat pencapaian “sangat valid”, namun saran yang diberikan oleh ahli materi menjadi pertimbangan untuk kesempurnaan e-modul. Revisi yang dilakukan pada e-modul yaitu dengan menambahkan referensi.

Tabel 3. Evaluasi Ahli Media

Aspek Kelayakan (dikembangkan oleh Direktorat PSMA sejak tahun 2016)	(1) KD/IPK	Dibuat tabel	Tampilan	Tampilan secara umum agar dibuat lebih berwarna tetapi tidak perlu colourfull karena sudah cukup berwarna pada bagian gambar/foto materi.
Indikator Cover dan Pendahuluan : KD/IPK, Deskripsi singkat materi, Petunjuk penggunaan modul	(2) Deskripsi singkat materi	Dibuat tabel		
	(3) Petunjuk penggunaan modul	Tampilan harus lebih rapi dan jelas		
Aspek Kelayakan (dikembangkan oleh Direktorat PSMA sejak tahun 2016)	(1) Soal-soal latihan	Jumlah soal latihan perlu ditambah	Latihan dan Evaluasi belum optimal.	Perlu ditambah soal-soal untuk latihan yang level penalaran.
Indikator Kegiatan : Latihan dan Pedoman penilaian diri dan Evaluasi	(2) Pedoman penilaian diri	Tampilan disempurnakan, tidak hanya tabel/gambar yang hanya bisa dibaca, tetapi tabel yang bisa diisi oleh siswa		

Hasil Ahli Media. Uji ahli media dilakukan oleh dua praktisi e-modul yang berpengalaman membidangi media pembelajaran dengan membuat e-modul dalam berbagai materi Kompetensi Dasar (KD) dan beberapa jenjang kelas. Hal-hal yang diuji pada tahap ini terdiri dari beberapa indikator aspek kelayakan e-modul yang dikembangkan oleh Direktorat PSMA sejak tahun 2016 meliputi : Cover (berisi antara lain : Judul E-Modul, Nama Mata Pelajaran, Topik/Materi Pembelajaran, Kelas, Penulis, Tingkatan Sekolah), Daftar Isi, Glosarium, Pendahuluan (KD dan IPK, Deskripsi, Petunjuk Penggunaan E-Modul, Peta Materi), Kegiatan Pembelajaran (Tujuan, Uraian Materi, Rangkuman, Tugas, Latihan, Penilaian Diri), Evaluasi dan Daftar Pustaka. Berdasarkan data hasil perhitungan tahap I dari angket yang diberikan mendapatkan hasil 78,5% jika di konversikan pada tabel kriteria tingkat validasi Uji Ahli Media berada pada kriteria “valid”, dengan ini e-modul biologi berbasis discovery learning dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran, namun saran yang diberikan oleh ahli media menjadi pertimbangan untuk kesempurnaan e-modul. Revisi yang dilakukan pada e-modul yaitu dengan menambahkan video dari youtube tanpa harus di download (dengan mencantumkan link untuk mengurangi kapasitas e-modul) dan lebih selektif dalam menampilkan gambar/foto yang lebih berkualitas. Berdasarkan data hasil perhitungan tahap II dari angket yang diberikan mendapatkan hasil 94,6% jika di konversikan pada tabel kriteria tingkat validasi uji ahli media berada pada kriteria “sangat valid”, namun tetap perlu sedikit revisi yaitu kapasitas foto/gambar dan video yang ditampilkan tidak terlalu besar/proportional.

**Tabel 4.**

Bagian	Jenis Kekurangan	Saran Perbaikan	Jenis Kekurangan	Saran Perbaikan
Aspek Kelayakan (dikembangkan oleh Direktorat PSMA sejak tahun 2016)	Sampul	Tulisan warna jangan sama dengan baskground, jadi terkesan tidak terlihat, lebih baik dibuat warna putih. Jenis huruf kurang formal.	Sampul	Warna dan jenis huruf judul kurang <i>eye catching</i> perlu diganti jenis huruf dan warnanya. Tampilan cover/sampul sesuai saran pada Tahap I
Indikator Cover				

Aspek	Tata kalimat (Ahli I)	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan kaidah yang baik dan benar.	Perhatikan ejaan (Ahli II)	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pesan atau pedoman Ejaan Yang Disempurnakan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi Indonesia.
Kelayakan Kebahasaan Indikator Kesesuaian Indikator Lugas dengan kaidah (ketepatan tata bahasa dan indikator ejaan)	Penyusunan kalimat terutama pada bagian latihan/evaluasi.	Kalimat yang digunakan untuk menyampaikan kaidah yang baik dan benar.	Bahasa yang digunakan dalam menyampaikan pesan/informasi.	
Komunikatif (pemahaman terhadap pesan atau informasi)	Penyusunan kalimat terutama pada bagian latihan/evaluasi.	Kalimat dibuat lebih efektif dan tidak menimbulkan multitafsir		

Hasil Ahli Bahasa. Uji ahli bahasa dilakukan oleh dua ahli bahasa merupakan guru senior yang membidangi bidang bahasa dan sastra Indonesia, serta merupakan trainer dalam bidang bahasa Indonesia. Berdasarkan data hasil perhitungan tahap I dari angket yang diberikan mendapatkan hasil 76,3% jika di konversikan pada tabel kriteria tingkat validasi uji ahli berada pada kriteria “valid”, dengan ini e-modul biologi berbasis discovery learning materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran, namun perlu revisi. Data hasil perhitungan tahap II dari angket yang diberikan mendapatkan hasil 90,3% jika di konversikan pada tabel kriteria tingkat validasi uji ahli berada pada kriteria “sangat valid”, dengan ini e-modul biologi berbasis discovery learning materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran, namun perlu sedikit revisi. Revisi yang dilakukan pada e-modul yaitu dengan menggunakan kalimat yang lebih sederhana dan mudah di mengerti dan memberikan penjelasan disetiap ilustrasi.

**Tabel 5. Hasil Uji Keterbacaan Produk**

Kelompok	Hasil Penilaian (%)	Kriteria Penilaian
Kecil/Terbatas	90.0	Sangat Praktis
Luas	90.1	Sangat Praktis

Hasil Keterbacaan Produk. Uji keterbacaan produk e-modul ini dilakukan pada uji coba kelompok kecil dan kelompok luas. Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan 10 responden siswa kelas XI MIPA secara acak dan uji coba kelompok luas dilakukan terhadap kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5 berjumlah 72 responden. Subjek dari uji coba kelompok kecil adalah 10 orang siswa kelas XI MIPA, untuk kelompok luas adalah kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5 dengan jumlah responden 72 siswa, serta 1 orang guru biologi pengampu kelas XI MIPA. Setiap siswa yang dijadikan responden diberikan mengakses e-modul biologi berbasis discovery learning dan diberikan instrumen penilaian (angket). Berdasarkan angket yang disebar, hasil penilaian atau tanggapan yang diminta adalah memberikan skor 1 sampai 4 pada masing-masing pernyataan. Setelah dikonversi dengan tabel konversi, presentase tingkat pencapaian keterbacaan e-modul kelompok kecil sejumlah 10 siswa yaitu rata-rata 90,0% berada pada kualifikasi “sangat praktis”, sementara untuk kelompok luas sebesar 90,1%.

**Tabel 6. Hasil Uji Keterlaksanaan Produk**

Respon	Hasil Penilaian (%)	Kriteria Penilaian
Guru	90.0	Sangat Praktis
Siswa	89.7	Sangat Praktis

Hasil Keterlaksanaan Produk. Uji keterlaksanaan produk merupakan respon guru dalam menggunakan E-modul yang sudah direvisi untuk mengajar di kelas XI MIPA 3 berjumlah

36 siswa, guru Biologi yang mengajar diberikan angket respon guru untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-modul. Guru yang dijadikan responden diberikan mengakses e-modul biologi berbasis *discovery learning* dan diberikan instrumen penilaian (angket). Berdasarkan angket yang disebarkan, hasil penilaian atau tanggapan yang diminta adalah memberikan skor 1 sampai 4 pada masing-masing pernyataan. Setelah dikonversi dengan tabel konversi, presentase tingkat pencapaian isi e-modul siswa yaitu rata-rata 90,0% berada pada kualifikasi “sangat praktis”. Hal ini menunjukkan bahwa guru antusias dan mendukung dengan adanya pengembangan e-modul biologi berbasis *discovery learning*. Berdasarkan hasil analisis data respon guru, tidak terdapat masukan ataupun saran yang memerlukan perubahan atau revisi terhadap e-modul.

Hasil Efektivitas Produk. Hasil uji efektivitas produk melibatkan 35 orang siswa kelas XI MIPA 2 untuk menerapkan e-modul biologi berbasis *discovery learning* materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. Proses pembelajaran dilakukan sesuai Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan tahap-tahap *discovery learning*. Berdasar output data diketahui nilai Sig. Levene’s Test for Equality of Variances adalah sebesar  $0,587 > 0,05$  maka dapat diartikan bahwa varians data antara kelompok kontrol dengan kelompok emodul adalah homogeny atau sama, sehingga penafsiran tabel outout Independent Sample Test di atas berpedoman pada nilai yang terdapat dalam tabel “Equal variances assumed”. Berdasarkan tabel output “Independent Samples Test” pada bagian “Equal variances assumed” diketahui nilai Sig. (2-tailed) sebesar  $0,012 < 0,05$ , maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji independent sample t test dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata nilai posttest siswa kelompok Kontrol dengan kelompok E-Modul. Selanjutnya dari tabel output diatas diketahui nilai Mean Difference adalah sebesar  $-5,92698$ . Nilai ini menunjukkan selisih antara rata-rata hasil belajar siswa pada kelompok Kontrol dengan rata-rata hasil belajar kelompok E-Modul atau  $75,4444 - 81,3714 = -5,92698$  dan selisih perbedaan tersebut adalah  $-10,48887$  sampai  $-1,36510$  (95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper). Diketahui nilai t hitung adalah  $2,592$  selanjutnya nilai t tabel dengan megacu rumus  $(\alpha/2)$ ; (df) sama dengan  $(0,05/2)$ ; 69 sama dengan  $0,025$ ; 69. Nilai t tabel sebesar  $1,995$ . Dengan demikian nilai t hitung sebesar  $2,592 > t$  tabel  $1,995$ , maka berdasarkan dasar pengambilan keputusan melalui perbandingan nilai t hitung dengan t tabel, dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti bahwa **ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata nilai posttest siswa kelompok kontrol dengan kelompok e-modul**. Berdasarkan data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa e-modul biologi berbasis *discovery learning* materi struktur fungsi jaringan tumbuhan efektif digunakan siswa kelas XI MIPA karena dapat meningkatkan penguasaan materi.

Hasil Respon Siswa. Uji coba respon siswa melibatkan 35 orang siswa yang sebelumnya telah menggunakan e-modul biologi berbasis *discovery learning* dalam kegiatan belajar mengajar dan memberikan angket kepada masing-masing siswa. Setelah di konversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon, hasil respon siswa dengan rata-rata  $64,6$  atau sebesar  $89,7\%$  termasuk dalam rentangan kualifikasi “sangat praktis”. Hal ini menunjukkan keberhasilan dalam pengembangan e-modul mata pelajaran biologi, yang dibuktikan dengan hasil komentar angket seperti adanya motivasi dan kesenangan siswa menggunakan e-modul serta kemudahan siswa dalam menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis data terhadap pengembangan e-modul biologi berbasis *discovery learning*, tidak terdapat masukan ataupun saran dari siswa yang memerlukan perubahan atau revisi terhadap e-modul. Secara garis besar responden merasa senang menggunakan e-modul, serta e-modul dapat digunakan tanpa revisi. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dan pengembangan. Pengembangan modul dilakukan dengan model penelitian pengembangan ADDIE, yaitu : analysis, design, development, implementation dan evaluation.

E-Modul Biologi berbasis *Discovery Learning* berdasarkan hal-hal (1) Berbentuk media elektronik, (2) Dirancang secara menarik, bervariasi dan komunikatif, (3)



Dilengkapi dengan informasi berupa teks, gambar/foto dan video, (4) Disusun berdasarkan format penulisan E-Modul dan (4) Disusun dengan memperhatikan syarat kevalidan kemudian divalidasi untuk menentukan kevalidannya oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli media pembelajaran. Data validasi yang diperoleh kemudian di analisis dan dilakukan revisi. E-Modul merupakan sebuah bentuk penyajian modul yang disajikan dalam format elektronik. Beberapa tahun terakhir ini minat pembaca e-book secara signifikan berkembang. Dua format dokumen utama yang didukung oleh sebagian besar perangkat adalah PDF dan *electronic publication* (epub). Format PDF secara luas digunakan untuk berbagi dokumen memungkinkan pembacaan cross-platform. Namun format PDF ini membuat pembaca merasa tidak nyaman karena ukuran layar perangkat yang kecil. Pada sebaliknya, format epub adalah re-flowable dan cocok untuk pembaca e-book dengan segala jenis ukuran layar perangkat. Epub merupakan format standar digital book yang diperkenalkan oleh *Intenational Digital Publishing Forum* (IDPF).

Format epub dapat dibaca di berbagai perangkat seperti komputer (AZARDI, Calbre, plugin firefox, plugin google chrome), Android (FBReader, Ideal Reader), iOS (ireader), Kobo eReader, Blackberry playbook, Barnes and Noble Nook, Sony Reader dan berbagai perangkat lainnya. Ada beberapa aplikasi yang menyusun e-book yang berformat Epub. Salah satunya adalah Sigil. Sigil merupakan sebuah software editor yang Open Source. Pertimbangan memilih Epub sebagai format digital book adalah (1) Jumlah ketersediaan perangkat pendukung yang ada di Indonesia. Jumlah pengguna perangkat seluler belum tentu semuanya smartphone, featurephone ataupun bisa digunakan sebagai modem; (2) Ukuran tampilan aplikasi pembaca digital book, format PDF tidak akan menjadi masalah apabila dibaca menggunakan komputer atau laptop, namun akan ditujukan kepada perangkat seluler lainnya yang memiliki ukuran layar yang bervariasi, maka diperlukan format buku digital yang dapat menyesuaikan dengan tampilan layar; (3) Format yang didukung secara luas. Format yang mendapat dukungan secara luas untuk pembuatan buku digital maupun aplikasi pembacanya adalah Epub. Pada Epub telah menyertakan fitur audio, video bahkan animasi di dalam buku digital.

Analisis Penguasaan Materi Siswa. Analisis penguasaan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan pada siswa dilihat dari hasil posttest. Penilaian jawaban posttest sesuai dengan pedoman penskoran penguasaan materi. Selanjutnya nilai siswa kelas eksperimen (e-modul) dirata-rata, dianalisis secara deskriptif berdasar tabel (Hartono dan Zubaidah Amir, 2010 : 30). Data berdasarkan tabel 4.18, bahwa penguasaan materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan kelas kontrol kategori rendah sebesar 8,3%, kategori sedang sebesar 58,3% dan kategori tinggi sebesar 33,3%, sementara untuk kelompok e-modul untuk penguasaan materi kategori rendah tidak ada, kategori sedang sebesar 48,6% dan kategori tinggi sebesar 51,4%. Berdasarkan data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kelas e-modul cenderung lebih besar tingkat penguasaan materinya.

Penerapan *discovery learning* di kelas terdapat prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar, secara umum prosedur-prosedur tersebut adalah (a) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan). Pertama-tama pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan, dilanjutkan tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan menyelidiki sendiri, guru memulai kegiatan proses belajar mengajar dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, aktifitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi tahap ini berfungsi menyediakan kondisi interaksi belajar yang mengembangkan dan membantu peserta didik mengeksplorasi bahan. Bruner memberikan stimulasi dengan menggunakan teknik bertanya, dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menghadapkan siswa pada kondisi internal yang mendorong eksplorasi. Guru harus menguasai teknik-teknik dalam memberikan stimulus kepada siswa agar tujuan mengaktifkan siswa mengeksplorasi tercapai, (b) *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah). Langkah selanjutnya guru memberi kesempatan kepada siswa mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis, yakni pernyataan (*statement*) sebagai jawaban

sementara atas pertanyaan yang diajukan. Memberikan kesempatan siswa mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun siswa agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah, (c) *Data Collection* (Pengumpulan Data). Saat eksplorasi berlangsung, guru juga memberi kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Tahap ini, berfungsi menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, siswa diberi kesempatan mengumpulkan (collection) berbagai informasi relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi tahap ini siswa belajar secara aktif menemukan yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, sehingga secara tidak disengaja siswa menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki, (d) *Data Processing* (Pengolahan Data). Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh siswa baik melalui wawancara, observasi dan sebagainya. Semua diolah, diacak, diklarifikasikan, ditabulasi, bila perlu dihitung dengan cara tertentu secara ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. Data processing disebut juga dengan pengkodean (coding) / kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi, dari generalisasi tersebut siswa mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban / penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis, (e) *Verification* (Pembuktian). Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak. Pembuktian menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya, (f) *Generalization* (Menarik Kesimpulan). Tahap generalisasi adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan siswa harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan proses pengembangan dan hasil uji coba terhadap sasaran E-modul biologi berbasis *discovery learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan pada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten, maka dapat disimpulkan bahwa E-modul valid/layak, praktis dan efektif, (1) E-modul valid hasil review ahli materi menunjukkan e-modul berpredikat “sangat valid” (92,3%), ahli bahasa “sangat valid” (90,3%), ahli media “sangat valid” (94,6%), e-modul praktis keterbacaan produk kelompok kecil menunjukkan e-modul berpredikat “sangat praktis” (90,0%) kelompok luas “sangat praktis” (90,1%), (b) hasil keterlaksanaan produk “sangat praktis” (90,0%), (c) hasil respon siswa kelas e-modul “sangat praktis” (89,7%). (2) Penggunaan e-modul biologi berbasis *discovery learning* efektif digunakan dengan nilai  $t$  hitung  $2,592 > t$  tabel  $1,995$ , berdasarkan dasar pengambilan keputusan melalui perbandingan nilai  $t$  hitung dengan  $t$  tabel, disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, berarti ada perbedaan signifikan rata-rata nilai posttest kelompok kontrol dengan e-modul. E-modul juga dapat meningkatkan penguasaan materi, kelas kontrol kategori “rendah” (8,3%), “sedang” (58,3%) “tinggi” (33,3%), kelompok e-modul kategori “rendah” (0%), “sedang” (48,6%), “tinggi” (51,4%).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Allen, Michael. 2013. Michael Allen's Guide to E-learning. *Diambil dari <https://www.kajianpustaka.com/2014/06/pengertian-karakteristik-dan-manfaat-elearning.html>* diakses 13 Maret 2020.
- Andi Prastowo. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Benny A. Pribadi. 2010. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer
- Borg, W. R. dan Gall, M. D. 1983. *Educational Research an Introduction*. New York: Longman.
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) serta aspek kontekstual implementasi kurikulum 2013
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2006. *Model Penilaian Kelas*. Jakarta : Depdiknas.
- Briggs. 1977. Pengertian Media Pembelajaran. *Diambil dari <https://ruangguruku.com/pengertian-media-pembelajaran/>* 8 Agustus 2020.
- Carin, AA. 1997. Teaching Modern Science. *Diambil dari [e-journal.unipma.ac.id/index.php/JF/article/download/403/374](http://journal.unipma.ac.id/index.php/JF/article/download/403/374)* 13 Maret 2020.
- Chandrawati, Sri Rahayu. 2010. *Pemanfaatan E-learning dalam Pembelajaran*. No 2 Vol. 8. <http://jurnal.untan.ac.id/>
- Dorin, D. 2009. Integration of Guided Discovery in the Teaching of Real Analysis-ProQuest Education Journals. *Diambil dari <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/viewFile/1535/1164>* diakses tanggal 13 Maret 2020.
- Dewi Salama, dkk., 2013. Teknologi Informasi. *Diambil dari <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/ptm/article/viewFile/7185/3670>* diakses 13 Maret 2020.
- Anim Hadi. 2018. Pelatihan E-Modul Direktorat PSMA 2016. *Makalah*.
- Depdiknas.2004. *Pedoman merancang sumber belajar*. Jakarta : Depdiknas.
- Endang Mulyatiningsih. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, Bandung : Alfabeta.
- F. Amalia dan R Kustijono. 2017. *Efektifitas Penggunaan E-Book Dengan Sigil Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis*. *Seminar Nasional Fisika (SNF)*. Jakarta :
- Harlen, W. 2002. The Teaching of Science. *Studies in Primary Education*. *Diambil dari [e-journal.unipma.ac.id/index.php/JF/article/download/403/374](http://journal.unipma.ac.id/index.php/JF/article/download/403/374)* 13 Maret 2020.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hartono dan Zubaidah Amir. 2010. *Pengaruh Pembelajaran dan Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN SUSKA RIAU*. Laporan Penelitian (tidak diterbitkan). Pekanbaru: Lembaga Penelitian dan Pengembangan UIN SUSKA RIAU.
- Hartono. 2011. *Metodologi Penelitian*. Pekanbaru: Zanafa.
- Komalasari. 2010. *Pembelajaran Kontekstual (Konteks dan Aplikasi)*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Liliasari. 2011. Membantu Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran. *Makalah Seminar Nasional UNNES Semarang*.
- Jonathan Sarwono. 2015. *Rumus-rumus Populer daalam SPSS 22*. *Diambil dari <https://www.spssindonesia.com/2015/05/cara-uji-independent-sample-t-test-dan.html>* tanggal 7 Agustus 2020
- Joolingan, W. V. 2007. *Cognitive tools for Discovery learning*. *International Journal of Artificial Intelegence in Education (IJAIED)*. 1998. Vol.10, 385-397. *Diambil dari <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00197349/document>*

- Koyan, I. W. 2012. *Statistik Pendidikan. Teknik Analisis Data Kuantitatif*. Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha Press.
- M. Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21 (Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013)*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Made Wena. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ngalim Purwanto. 2012. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Pangestuning Maharani. 2015. *Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah , Murah Dan User*. Jakarta : \_\_\_\_\_
- Peter Salim. 1991. *Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer*. Jakarta: Modern English Press.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta : DIVA Press.
- Punaji Setyosari. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana.
- Rahmat Hidayat. 2017. *Pemanfaatan Sigil Untuk Pembuatan E- E - Book (Electronic Book ) Dengan Format EPub EPub*. Jakarta : \_\_\_\_\_
- Riduwan. 2011. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Ridwan Abdullah Sani. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Rochmad. 2012. Desain “Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika” dalam Jurnal Kreano.
- Sardirman. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: P.T. Raja Grafindo Persada.
- S. Nasution. 2013. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sharon E Smaldino, Deborah L.Lowther (2008). *Instruactional Technology and Media for Learfning 9th edition*. New Jersey: Prantice hall Inc
- Sudjana. 2005. Uji Homogenitas dengan Uji Levene, Fisher atau Uji Bartlett. Diambil dari <https://www.advernesia.com/blog/spss/cara-uji-homogenitas-dengan-spss-levene-test/> 7 Agustus 2020.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Al-Fabeta.
- Sukardjo, dkk. 2009. *Landasan Pendidikan, Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suparman, M. A. 2012. *Desain Instruksional Modern: Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- \_\_\_\_\_. 2003. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional: Jakarta, 2003.
- Vitta Yaumul Hikmawati. 2017. Urgensi Strategi Membaca pada Pembelajaran Biologi Masa Depan. *Jurnal Bio Educatio*. Volume 2 (2): 40-48.
- Wenno, I. H. 2010. *Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa Dalam Pembelajaran Di SMP/MTs*. Cakrawala Pendidikan, 3-13.