

## PENGEMBANGAN *E-BOOK* SISTEM PERNAPASAN MANUSIA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* UNTUK SISWA SMA

PA Rohmayanti<sup>1\*</sup>, Nugrahaningsih W.H<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang  
Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229.

\*Email: putrialifa211@gmail.com

### ABSTRAK

Suplemen bahan ajar yang dikembangkan menjadi ebook berbasis discovery learning dapat dijadikan sebagai pelengkap bahan ajar salah satunya pada materi sistem pernapasan manusia untuk kelas XI SMA. Suplemen bahan ajar Ebook Discovery Learning (EDL) yang berkaitan dengan sistem pernapasan manusia. EDL diolah menggunakan software fliphtml5 dengan hasil pengembangan berupa link website yang dapat diakses dan digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil pengembangan yang telah dikembangkan memperoleh kriteria yang sangat sesuai untuk digunakan sebagai pelengkap bahan ajar sistem pernapasan manusia. Hasil rata-rata persentase kelayakan 91% dari ahli materi (A1); 97% ahli media (A2); dan validator guru biologi (A3) mendapat persentase rata-rata 95%. Secara keseluruhan penilaian baik oleh validator maupun guru biologi mendapatkan persentase rata-rata 94,3% dilanjutkan dengan tes keterbacaan yang memperoleh persentase rata-rata 92% sehingga EDL memperoleh kriteria sangat layak untuk digunakan sebagai pelengkap bahan ajar.

**Kata kunci:** Discovery learning, sistem pernapasan manusia, suplemen bahan ajar

### PENDAHULUAN

E-book merupakan salah satu bahan ajar berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi yang memiliki beberapa kelebihan yaitu bersifat interaktif dan dapat menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi dengan tes atau kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera (Suarsana dan Mahayukti, 2013). Desain tampilan digital yang kini banyak digunakan dan diminati masyarakat adalah buku digital dengan teknologi flipbook, halaman bisa dibuka dan dibalik (flip) seperti membaca buku di layar monitor (Riyanto, 2012). Pengembangan suplemen bahan ajar dengan inovasi flipbook, menggunakan aplikasi atau software fliphtml5 dan kolaborasi dengan link video animasi edukatif tentang mekanisme pernapasan dari platform youtube yaitu [www.desaigmmate.com-Eureka.in](http://www.desaigmmate.com-Eureka.in).

Karakteristik ebook berbasis discovery learning yang digunakan itu terdapat tahapan pembelajaran yang terdiri dari stimulasi, problem statement, data collection, data processing, verification dan generalization. Pembelajaran bahan ajar dan modul yang dikembangkan melalui pemanfaatan hasil-hasil penelitian secara efektif dapat mengubah miskonsepsi menuju konsep ilmiah yang benar (Parmin, 2012).

Ebook discovery learning memuat materi sistem pernapasan manusia sesuai kompetensi dasar 3.8 dan 4.8 berdasarkan kurikulum 2013. Kompetensi dasar 3.8 yang dicapai yaitu peserta didik diharapkan dapat menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada

sistem pernapasan manusia melalui studi literatur dan pengamatan. Sedangkan, kompetensi dasar 4.8 berisi tentang penyajian hasil analisis tentang kelainan dan gangguan pada struktur dan fungsi jaringan organ pernapasan manusia.

Pengembangan suplemen bahan ajar ebook discovery learning menggunakan sintaks dari tahapan pembelajaran discovery learning yang terdiri dari beberapa tahap yaitu; 1) stimulasi; 2) problem statement; 3) data collection; 4) data processing; 5) verification; 6) generalization (Kemendikbud, 2016).

Suplemen bahan ajar ebook discovery learning dikembangkan menggunakan aplikasi flipbook maker ink. Flipbook maker ink memiliki kelebihan dapat diakses secara offline dengan syarat melakukan pemasangan software terlebih dahulu sehingga dapat diakses secara offline dan tidak harus mengeluarkan banyak biaya (Susanti, 2015). *Discovery learning* mampu membuat peserta didik berinteraksi dengan baik kepada semua sehingga peserta didik mampu meningkatkan kemampuan berpikir logis yang meliputi aspek keterampilan berpikir, komunikasi dan menerapkan dalam pembelajaran Biologi (Swestyani, 2015). Suplemen bahan ajar Ebook Discovery Learning (EDL) memiliki kelebihan, yaitu; 1) suplemen penunjang dan pendukung buku teks sekolah untuk belajar mandiri maupun kelompok; 2) suplemen bahan ajar EDL dilengkapi dengan gambar dan link website video mekanisme pernapasan manusia; 3) peserta didik tidak hanya disajikan tulisan, namun juga permasalahan fenomenal berdasarkan kehidupan sehari-hari untuk mengatkan konsep pemahaman sesuai pembelajaran discovery learning; 4) suplemen bahan ajar EDL dapat dibuka secara online melalui website atau secara offline melalui aplikasi fliphtml5 yang sudah terpasang di Personal Computer (PC) berbasis windows; 5) suplemen bahan ajar EDL dilengkapi teka-teki silang dan peta konsep sederhana. Kelebihan tersebut sesuai dengan kriteria bahan ajar audiovisual yang mengkombinasikan audio dan visual (gambar) (Prastowo, 2012).

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu diteliti apakah pengembangan *ebook discovery learning* dapat menjadi suplemen bahan ajar yang efektif untuk peserta didik kelas XI MIPA MAN 1 Kab. Semarang materi sistem pernapasan manusia.

## **METODE**

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti merupakan modifikasi metode Research and Development (RnD) dari Sugiyono (2015). Pengembangan dilakukan sampai tahap revisi desain dan penelitian dilakukan sampai tahap uji coba produk pada skala kecil di MAN 1 Kab. Semarang dengan subyek penelitian merupakan peserta didik kelas XI. Peserta didik dipilih dengan cara purposive sampling. Penelitian menggunakan metode pre eksperimental yaitu one group pre test post test desain. Pengembangan dimulai dengan membuat story board dan mendesain Ebook Discovery Learning (EDL). Metode pengambilan data dimulai dengan cara; 1) mengidentifikasi potensi dan masalah; 2) validasi suplemen bahan ajar EDL; 3) uji keterbacaan suplemen bahan ajar EDL; 4) uji coba skala suplemen bahan ajar EDL pada pembelajaran. Metode analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang terdiri dari deskriptif presentase skala likert untuk data validitas EDL oleh para ahli, uji keterbacaan dan n-gain untuk melihat hasil tes kognitif peserta didik.

Hasil wawancara dengan deskripsi kualitatif. Sampel merupakan peserta didik sejumlah 34 orang. Jenis data, metode, dan instrumen penelitian disajikan pada pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jenis metode dan instrumen penelitian**

Metode	Instrumen	Subyek	Waktu
Non Tes	Pedoman Wawancara	Guru biologi dan peserta didik	Sebelum proses pengembangan
Non Tes	Lembar Validitas	Ahli materi, media dan guru biologi	Setelah pengembangan- sebelum penggunaan
Non Tes	Lembar uji keterbacaan	Peserta didik	Sebelum penggunaan
Tes	Soal Pilihan Ganda 5 options	Peserta didik	Sebelum dan sesudah proses penggunaan

Hasil perhitungan rumus menentukan kriteria kelayakan suplemen bahan ajar EDL pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kriteria Kelayakan EDL**

Interval Presentase (%)	Kriteria	
	Validitas Ahli	Uji Keterbacaan
76 s.d 100	Sangat Layak	Sangat Layak
51 s.d 75	Layak	Layak
26 s.d 50	Cukup Layak	Cukup Layak
0 s.d 25	Kurang Layak	Kurang Layak

Hasil perhitungan N-gain menentukan kriteria keefektifan suplemen bahan ajar EDL sebelum dan sesudah berdasarkan besarnya faktor g disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria Interval N-Gain**

Interval gain	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian dan pengembangan suplemen bahan ajar Ebook Discovery Learning (EDL) adalah mengetahui kelayakan EDL sebagai suplemen bahan ajar untuk peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia. Penelitian menghasilkan suplemen bahan ajar EDL sistem pernapasan manusia yang sesuai dengan kompetensi dasar 3.8 dan

4.8 dengan sintaks discovery learning yang dapat diakses secara offline melalui software fliphtml5 yang sudah terpasang di Personal Computer (PC) maupun dapat diakses secara online melalui link yang diberikan peneliti.

Suplemen bahan ajar EDL diuji kelayakannya dengan validasi dari ahli materi, ahli media dan guru biologi serta uji keterbacaan dari peserta didik dengan presentase  $\geq 51\%$  (kriteria layak hingga sangat layak) dan rerata nilai kelayakan dari uji keterbacaan peserta didik  $\geq 51\%$  (kriteria layak hingga sangat layak). EDL dinyatakan efektif dari hasil N-gain soal pre test post test peserta didik, indikator kelayakan jika minimal 70% nilai peserta didik mengalami peningkatan kognitif,  $N\text{-gain} \geq 0,30$  (kriteria sedang hingga tinggi), dan minimal hasil perhitungan menunjukkan peningkatan antara sebelum pre test dan post test yang cukup atau signifikan. Instrument kelayakan disusun dari adaptasi dari penilaian buku teks pelajaran Biologi SMA/MA (BNSP, 2014). Hasil analisis data diuraikan secara rinci sebagai berikut.

### Rekapitulasi Validitas Ahli Materi, Ahli Media dan Guru Biologi

Rekapitulasi hasil validitas ahli materi yang dilakukan oleh dosen biologi yang berkaitan dengan materi sistem pernapasan manusia pada suplemen bahan ajar EDL disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Rekapitulasi Validitas EDL oleh Ahli Materi (A1)**

No	Aspek yang dinilai	Jumlah Skor	Persentase Aspek (%)
1.	Komponen Kelayakan Cover	6	75
2.	Komponen Kelayakan Isi	34	94
3.	Penyajian Bahan Ajar	10	83
4.	Kebahasaan Bahan Ajar	23	96
Jumlah Skor			73
Rata-rata Persentase (%)			91
Kategori			Sangat Layak
Keputusan Uji			Tidak Perlu Revisi

Rekapitulasi validitas EDL oleh ahli materi dari Dosen Jurusan Biologi mendapatkan skor 73 dengan rata-rata presentase 91% dengan kategori sangat layak dan keputusan uji tidak perlu revisi. Rincian perolehan skor berdasarkan masing-masing aspek yang dinilai dimulai dari komponen kelayakan cover mendapatkan skor 6 dengan presentase aspek 75%, komponen kelayakan isi mendapatkan skor 34 dengan presentase aspek 94%, penyajian bahan ajar mendapatkan skor 10 dengan presentase 83% dan kebahasaan bahan ajar mendapatkan skor 23 dengan presentase 96%.

Rekapitulasi hasil validitas ahli media yang dilakukan oleh dosen biologi terkait inovasi media yang berkaitan dengan pengembangan suplemen bahan ajar EDL disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Rekapitulasi Validitas EDL oleh Ahli Media (A2)**

No	Aspek yang dinilai	Jumlah Skor	Persentase Aspek (%)
1.	Desain sampul <i>EDL</i>	20	100
2.	Desain dan isi <i>EDL</i>	18	90
3.	Penyajian dan penggunaan <i>EDL</i>	20	100
Jumlah Skor			58
Rata-rata Persentase (%)			97
Kategori			Sangat Layak
Keputusan Uji			Tidak Perlu Revisi

Rekapitulasi validitas EDL ahli media dari Dosen Jurusan Biologi mendapatkan jumlah skor 58 dengan 97% rata-rata presentase. Hal ini menyatakan bahwa suplemen bahan ajar termasuk kategori sangat layak dengan keputusan uji tidak perlu revisi untuk diterapkan dalam pembelajaran materi sistem pernapasan manusia. Setiap aspek yang dinilai mendapatkan skor dan presentase yang diuraikan mulai, desain sampul EDL mendapatkan skor 20 dengan presentase aspek 100%, desain dan isi EDL mendapatkan skor 18 dengan 90% presentase aspek dan penyajian dan penggunaan EDL mendapatkan skor 20 dengan presentase 100%.

Rekapitulasi validitas oleh guru biologi MAN 1 Kab. Semarang terkait penggunaan untuk pembelajaran kepada peserta didik kelas XI MAN 1 Kab. Semarang disajikan pada Tabel 6.

Rekapitulasi validitas EDL oleh Guru Biologi MAN 1 Kab. Semarang diperoleh jumlah skor 76 dengan rata-rata presentase 95% termasuk kategori sangat layak dan tidak perlu revisi. Uraian hasil validitas setiap aspek yaitu komponen kelayakan tampilan dan penyajian EDL diperoleh jumlah skor 20 dengan presentase aspek 100%, komponen kelayakan materi diperoleh jumlah skor 35 dengan presentase aspek 97% dan komponen kebahasaan diperoleh skor 21 dengan presentase aspek 88%.

**Tabel 6. Rekapitulasi Validitas EDL oleh Guru Biologi (A3)**

No	Aspek yang dinilai	Jumlah Skor	Persentase Aspek (%)
1.	Komponen kelayakan tampilan dan penyajian <i>EDL</i>	20	100
2.	Komponen kelayakan materi	35	97
3.	Komponen kebahasaan	21	88
Jumlah Skor			76
Rata-rata Persentase (%)			95
Kategori			Sangat Layak
Keputusan Uji			Tidak Perlu Revisi

Berdasarkan data pada Tabel 6, diagram dan pembahasan rekapitulasi validitas ahli materi, media dan guru biologi, secara garis besar suplemen bahan ajar EDL dinyatakan sudah layak dan dapat digunakan peserta didik dalam pembelajaran materi sistem

pernapasan manusia.

### Rekapitulasi Uji Keterbacaan Peserta Didik

Rekapitulasi uji keterbacaan peserta didik dilakukan sebelum penggunaan EDL pada proses pembelajaran dan hanya melibatkan 18 peserta didik yang dipilih langsung oleh guru dan peneliti. Hasil uji keterbacaan peserta didik disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Rekapitulasi Uji Keterbacaan EDL oleh Peserta Didik**

No	Aspek yang dinilai	Jumlah Skor	Persentase Aspek
1.	Komponen tampilan EDL	74	93%
2.	Komponen materi	73	91%
3.	Komponen kebahasaan	72	90%
4.	Komponen penggunaan	77	96%
Jumlah Skor			74
Rata-rata Persentase			92%
Kategori			Sangat Layak

Uji keterbacaan EDL dilakukan oleh 18 peserta didik dari tiga kategori yaitu kemampuan di atas rata-rata, kemampuan rata-rata dan kemampuan di bawah rata-rata dengan pembagian jumlah yang seimbang. Uraian perolehan skor dan presentase aspek pada uji keterbacaan antara lain; 1) komponen tampilan EDL memperoleh skor 74 dengan presentase aspek 93%; 2) komponen materi memperoleh jumlah skor 73 dengan presentase aspek 91%; 3) komponen kebahasaan memperoleh jumlah skor 72 dengan presentase aspek 90%; dan 4) komponen penggunaan memperoleh jumlah skor 77 dengan presentase aspek 96%. Secara keseluruhan uji keterbacaan memperoleh jumlah skor 74 dengan rata-rata presentase 92% sehingga dinyatakan sangat layak dan diterima oleh peserta didik untuk digunakan dalam pembelajaran materi sistem pernapasan manusia. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Rahayu dan Parmin (2015) yang menentukan kelayakan media pembelajaran dari perolehan hasil validitas para ahli dan hasil tanggapan peserta didik pada uji keterbacaan.

### Rekapitulasi N-gain Keterampilan Analisis dan Komunikasi Interpersonal Peserta Didik

Data N-gain diperoleh dari peserta didik berjumlah 34 orang dalam satu kelas. Peserta didik dipilih langsung oleh guru biologi dengan metode purposive sampling. Peneliti menggunakan prosedur penelitian pre-eksperimental yaitu one group pre test post test design dengan menerapkan suplemen bahan ajar EDL yang dapat diakses secara online melalui link website fliphtml5 dan memberikan lembar kerja siswa untuk melatih keterampilan analisis dan komunikasi interpersonal peserta didik dengan cara diskusi kelompok dengan hasil diskusi berupa peta konsep materi sistem pernapasan manusia. Soal kognitif untuk mengukur selisih kemampuan pemahaman peserta didik dengan dua tahap, yaitu sebelum suplemen bahan ajar EDL diterapkan dalam pembelajaran (pre test) dan setelah suplemen bahan ajar EDL diterapkan dan digunakan dalam pembelajaran (post test). N-gain diperoleh dari selisih data hasil pre test dan post test soal kognitif dengan

kategori level kognitif 3 (HOTS). Soal High Order Thinking Skills (HOTS) bertujuan untuk melatih kemampuan peserta didik dalam menjawab soal. Meskipun, faktor dari luar peserta didik berupa pendekatan pengajaran yang dilakukan, media dan bahan ajar yang digunakan oleh guru belum sempurna dan jumlah peserta didik yang terlalu banyak di kelas sehingga pemerataan pembelajaran tidak optimal (Saraswati dan Gusti, 2020). Peneliti melakukan rekapitulasi data menggunakan pedoman dari (Melzer dalam Syahfitri, 2008) yang menyatakan bahwa, perolehan N-gain score di bagi menjadi tiga kategori, sebagai berikut; 1) tinggi dengan skor nilai  $g > 0,7$ ; 2) sedang dengan skor nilai  $0,3 \leq g \leq 0,7$ ; dan 3) rendah dengan skor  $g < 0,3$ . Pedoman kategori tafsiran efektivitas N-gain, peneliti menggunakan pedoman dari (Hake, 1999) yang menyatakan bahwa kategori tafsiran efektivitas N-gain dibagi menjadi empat antara lain; 1) presentase  $< 40$  dinyatakan tidak efektif; 2) presentase 40 s.d 55 dinyatakan kurang efektif; 3) presentase 56 s.d 75 dinyatakan cukup efektif; dan 4) presentase  $> 76$  dinyatakan efektif. Hasil perhitungan N-gain menyatakan, kemampuan kognitif peserta didik memiliki rata-rata pre test sebesar 63,2 dan skor post test sebesar 88,2 dari skor ideal 100. N-gain score yang diperoleh sebesar 0,68 dengan presentase N-gain 68% dengan kategori cukup efektif. Hal ini menyatakan bahwa, suplemen bahan ajar EDL cukup layak meningkatkan kemampuan peserta didik dengan melihat peningkatan skor rata-rata pre test ke post test. Berdasarkan hasil dari semua data maka EDL dinyatakan layak untuk digunakan peserta didik kelas XI SMA/MA pada pembelajaran sistem pernapasan manusia.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil dan pembahasan penelitian dan pengembangan disimpulkan bahwa; 1) hasil penilaian validator yaitu validator materi, media dan guru biologi mendapatkan presentase rata-rata 94,3 % yang menyatakan bahwa EDL layak diterapkan dalam pembelajaran sistem pernapasan manusia dan digunakan oleh peserta didik; 2) Rekapitulasi data uji keterbacaan peserta didik, mendapatkan rata-rata presentase 92% yang menyatakan bahwa suplemen bahan ajar EDL menarik dan mudah digunakan peserta didik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran sistem pernapasan manusia; 3) Rekapitulasi hasil pre test dan post test dari soal kognitif untuk mengukur selisih kemampuan peserta didik didapatkan selisih N-gain sebesar 0,68 dengan presentase 68% dan menyatakan bahwa suplemen bahan ajar EDL peserta didik dengan kategori sedang dan cukup efektif digunakan dalam pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariesta, R. Supartono. (2011). Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dasar II Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7 Hlm. 62-68 ISSN: 1693-1246
- BNSP. (2014). Prosedur Operasi Standar Penyelenggaraan Buku teks Pelajaran dan Buku Panduan Guru Pola "Inisiatif Masyarakat". Jakarta: Peraturan Badan Standar Nasional Pendidikan Nomor: 0041/P/BNSP/VIII/2014.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Score. American Educational Association's Division D, Measurement and Research Methodology.

- Kemendikbud. (2016). Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA). Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nurdyansyah, Fahyuni, EF (2017). *Learning Model Innovation*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Meltzer .(2002) The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: a possible, hidden variable. In diagnostic pretest scores, Department of physics and Astronomy, Iowa State University, Annes, Iowa 50011, *Jurnal Am.J.Physic*.
- Parmin & Peniati, E. (2012). Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1 (1) : 8-15.
- Prastowo, A. (2012). *Creative Guide to Making Innovative Teaching Materials*. Jogjakarta: Diva press.
- Rahayu, W.E & Sudarmin. (2015). Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi dalam Kehidupan untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Peserta Didik. *Unnes Science Education Journal*. Vol. 4 (2): 919-926.
- Riyanto, Lukman & Subagyo. (2012). Pengembangan digital library local content pekalongan dalam format buku 3 dimensi. *Jurnal LIPI* 1(1):1-13.
- Suarsana, I M. dan Mahayukti, G.A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha*.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung:Alfabeta.