

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS *PROBLEM SOLVING* SEBAGAI ALTERNATIF MATERI *SPERMATOPHYTA* KELAS X SMA

Nur Amaliah¹, Siti Zubaedah², Heru Kuswantoro³, Gaby Maulida Nurdin¹

¹ Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, Jl. Baharuddin Lopa, Majene 91411, Indonesia

² Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No.5, Malang 65145, Indonesia

³ Balai Penelitian Aneka Tanaman Kacang dan Umbi, Indonesia
Email : nuramaliah@unsulbar.ac.id

ABSTRAK

Modul merupakan bahan tertulis yang berisi materi-materi pokok serta aktivitas pembelajaran yang dirancang dalam satu pertemuan pembelajaran dan berguna membantu peserta didik untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan modul elektronik berbasis *problem solving* pada materi *Spermatophyta* di kelas X SMA. Jenis penelitian ini merupakan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Adapun tahapan penelitian yaitu *analyze*, *design*, dan *development*. Penilaian kelayakan modul elektronik dinilai oleh validator materi, media, praktisi dan respon peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis *problem solving* pada materi *Spermatophyta* valid dan praktis digunakan di SMA Negeri 5 Malang.

Kata-kata kunci : Modul, Modul Elektronik, *Problem Solving*, *Spermatophyta*

1. PENDAHULUAN

Saat ini terdapat beberapa penyempurnaan pola pikir dalam proses pembelajaran. Tantangan pada abad 21 yang disebabkan perkembangan pengetahuan, diantaranya tanggap akan globalisasi, penguasaan teknologi di berbagai bidang, pengembangan potensi sumber daya manusia serta pendidikan berlanjut (Martin, 2007). Menurut Greenstein (2012), peserta didik tentunya harus dibekali beberapa keterampilan dan kemampuan dalam menghadapi tantangan di abad 21, seperti kemampuan berpikir, berdaya cipta (kreatif dan terampil dalam pemecahan masalah), kemampuan komunikasi dan literasi (digital, visual, teknologi). Melalui pendidikan, kita dapat membekali peserta didik untuk mengasah keterampilan yang diperlukan (Kadir *et al*, 2012) dan integrasi antara informasi, komunikasi dan teknologi (ICT) sangat dibutuhkan peserta didik dalam menghadapi tantangan di abad 21 ini (Klement, 2016).

Proses pembelajaran pada abad 21 menuntut pendidik dan peserta didik untuk memiliki keterampilan dan kompetensi tertentu. Oleh karena itu, untuk melihat apakah tenaga pendidik telah menerapkan sistem pendidikan yang sesuai dengan pendidikan abad 21, maka peneliti melakukan

observasi di salah satu sekolah yang ada di Kota Malang, yaitu SMA Negeri 5. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 5 Kota Malang yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 menunjukkan bahwa sekolah tersebut sementara mencanangkan sistem pembelajaran berbasis elektronik. Semua proses yang berhubungan dengan kegiatan akademik dapat diakses melalui media elektronik, baik itu kegiatan yang melibatkan siswa maupun semua kegiatan yang dilakukan oleh guru, tata usaha dan pustakawan. Hasil wawancara dengan dua orang guru Biologi di sekolah tersebut mengatakan bahwa mereka saat ini sangat membutuhkan modul elektronik karena sebelumnya modul yang tersedia hanyalah modul cetak. Selain itu, modul yang ada pun hanya berupa lembaran-lembaran seperti *handout*, sehingga materi dan gambarnya kurang lengkap, serta tampilannya kurang menarik. Berdasarkan hasil observasi tersebut maka diperlukan adanya bahan ajar berupa modul yang lengkap.

Modul merupakan bahan ajar yang disusun sistematis dan di dalamnya meliputi beberapa komponen seperti tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, materi, rangkuman, soal latihan, umpan balik serta tindak lanjut yang memungkinkan peserta didik untuk bisa

belajar secara mandiri (Prawidaliga, 2006; Kemendikbud, 2016). Keberadaan bahan ajar akan memudahkan pengajar dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya (Dewi *et al*, 2016). Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka modul dapat dicetak dalam bentuk elektronik yang sering disebut dengan modul elektronik atau e-modul (Rusniati, 2015). Kelebihan dari e-modul yaitu penggunaannya dalam pembelajaran tidak terkait dengan ruang dan waktu belajar peserta didik (Suwarsono, 2013), sehingga dapat meningkatkan efektivitas serta fleksibilitas dalam pembelajaran (Santosa, 2011). Pengembangan modul berbasis penelitian sangat dibutuhkan untuk kegiatan pembelajaran, hasil penelitian dapat diaplikasikan sebagai bahan ajar cetak berupa modul untuk siswa dan menunjang proses pembelajaran di dalam kelas, kegiatan lapang dan percobaan secara langsung (Nurrohman *et al*, 2017).

Pemecahan masalah dapat dipandang sebagai suatu proses, karena pada pemecahan masalah kita akan menggunakan kombinasi strategi atau langkah yang telah diketahui mampu dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang ada. Salah satu model pembelajaran yang berbasis masalah yaitu model pembelajaran *problem solving*. Model pembelajaran *problem solving* merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran yang memfokuskan pada penyelesaian masalah secara ilmiah. Strategi yang terdapat dalam pemecahan masalah berdasarkan pada banyaknya permasalahan yang memerlukan penyelidikan autentik yaitu penyelidikan yang memerlukan penyelesaian yang nyata dari permasalahan yang nyata. Model pembelajaran tersebut memuat langkah-langkah yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam penyelesaian suatu masalah. Sintaks model *problem solving*, diantaranya mendefinisikan masalah, mendiagnosa masalah, merumuskan alternatif, dan menerapkan strategi pemecahan masalah (Ommudsen, 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari pengembangan e-modul berbasis *problem solving* untuk SMA kelas X semester II.

2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (*research of development*) model ADDIE yang dikembangkan oleh Welty (2007).

Prosedur pengembangannya dimulai dari tahap *analyze* (analisis), kemudian dilanjutkan dengan tahap *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi), namun untuk penelitian ini terbatas sampai tahap *develop*. Tahap *analyze* dilakukan dengan pemberian angket analisis kebutuhan pada 32 peserta didik kelas X dan wawancara dengan guru Biologi. Tahap *design* dilakukan dengan mengumpulkan komponen modul, materi yang akan digunakan, dan media yang akan dipilih dalam pengembangan e-modul yang selanjutnya diterapkan sehingga dihasilkan *prototype* awal. Tahap *develop* dilakukan dengan pengujian kelayakan e-modul yang dikembangkan oleh validator materi, media, praktisi dan uji keterbacaan. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari komentar berupa saran dan masukan dari validator dan praktisi di lapangan, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor pada angket kelayakan produk yang diisi oleh validator, praktisi dan respon peserta didik. Data yang diperoleh dari angket kelayakan produk dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk mendapatkan persentase rerata di tiap aspek yang dinilai. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$\text{Persentase penilaian (\%)} = \frac{\text{Jumlah jawaban validator}}{\text{Jumlah jawaban tertinggi}} \times 100 \%$$

Setelah itu, hasil perhitungan dirujuk sesuai dengan kriteria validitas oleh Arikunto (2009), yaitu rentang 81% - 100% (sangat layak), 61% - 80% (layak), 41% - 60% (cukup layak), 21% - 40% (kurang layak), dan 0% - 20% (tidak layak).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Tahap analisis dilakukan dengan mengadakan wawancara dengan guru Biologi di SMAN 5 Kota Malang dan dilakukan analisis kebutuhan siswa yang bertujuan mengetahui bahan ajar apa yang dibutuhkan oleh peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dijelaskan jika saat ini sekolah tengah mencanangkan program pembelajaran berbasis *online* sehingga bahan ajar yang digunakan oleh guru sebaiknya berbasis *online* juga. Oleh karena itu, bahan ajar berupa modul elektronik sangat tepat untuk dikembangkan. Berdasarkan saran dari guru, maka dilakukan analisis kebutuhan peserta didik terkait bahan ajar berupa modul elektronik.

Hasil analisisnya diketahui terdapat 81,25% peserta didik membutuhkan modul dalam proses pembelajaran dikarenakan modul dapat membantu mereka untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi biologi. Di samping itu, ada 81,25% peserta didik yang setuju jika dalam proses pembelajaran menggunakan media elektronik dan 78,13% peserta didik menyetujui adanya modul elektronik yang berbasis *problem solving* dan dapat digunakan di dalam proses pembelajaran biologi di kelas maupun di luar kelas. Menurut Nurhidayah *et al* (2016), pemahaman peserta didik dapat ditingkatkan dengan penggunaan bahan ajar berbasis masalah agar peserta didik terbiasa dan terampil untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan.

Setelah dilakukan analisis kebutuhan, kemudian dilakukan perancangan bahan ajar berupa e-modul. Langkah pertama yaitu mengumpulkan komponen apa saja yang dimuat di dalam modul kemudian dirancang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai dan sintaks dari model pembelajaran *problem solving*. Setelah itu, langkah kedua mencari beberapa referensi materi yang mendukung dan ditambah dengan materi hasil penelitian sebagai materi eksplorasi (pengayaan). Hasil penelitian dapat dijadikan sumber belajar yang mendukung proses pembelajaran di kelas dengan menyajikan fenomena yang terjadi di alam sekitar (Wijaya *et al.*, 2016). Langkah ketiga, mencari web yang dapat digunakan dalam pembuatan e-modul dan didapatkan web hosting yang dapat diakses di laman <http://www.000webhostapp.com>. Perancangan e-modul pada *web hosting* dibuat dengan mengikuti *template* yang disediakan oleh web tersebut dan kegrafikan yang dirancang pun mengikuti kesesuaiannya dengan *template* sehingga tidak terlihat kontras. Selama tahap design, dilakukan beberapa kali revisi baik itu dari materi maupun kegrafikan modul. E-modul yang telah dirancang kemudian dinilai oleh validator dan praktisi pada tahap *develop*. Ahli validator materi yaitu Dr. Nur Ismirawati, M.Pd., ahli validator media yakni Dr. Henry Praherdhiono, S.Si., M.Pd., dan praktisi yaitu Tjatur Imbang sasono, M.Pd. Indikator yang diamati pada materi yaitu aspek isi, aspek bahasa dan aspek penyajian, sedangkan pada media diamati tentang aspek kegrafikan. Sesuai penilaian validator materi diketahui jika 91,67% (Tabel 1) e-modul layak berdasarkan aspek

kelayakan isi. Beberapa saran dari validator terkait isi modul yaitu contoh, gambar, ilustrasi dan kasus yang digunakan harus akurat, dan pemilihan gambar serta contoh disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari sehingga bersifat kontekstual. Menurut Dewi *et al* (2016), bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian akan memuat tentang fakta, permasalahan serta fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Pada aspek penyajian diketahui 97,5% (Tabel 1) layak dengan satu catatan yaitu daftar pustaka lebih diperhatikan lagi sehingga semua kutipan tercantum di daftar pustaka. Sedangkan untuk aspek kelayakan bahasa didapatkan 86,11% (Tabel 1) layak dengan beberapa catatan saran dari validator, diantaranya ketepatan dan keefektifan struktur kalimat lebih diperhatikan lagi, kebakuan istilah lebih teliti lagi, serta ketepatan tata bahasa dan ejaan ditingkatkan lagi. Secara umum saran dari validator materi yaitu permasalahan yang dimunculkan di dalam e-modul sebaiknya disesuaikan dengan permasalahan dan isu yang terkini agar lebih aplikatif. Serupa dengan penelitian yang dilakukan Nurrohman *et al* (2017) yaitu bahan ajar yang dikembangkan berupa modul pembelajaran berbasis kontekstual 98% dapat digunakan dengan memperhatikan beberapa saran dan catatan dari validator.

Tabel 1. Hasil Penilaian Angket Validasi Materi dan Media

Validator	Aspek Penilaian	Nilai
Materi	Isi	91,67%
Materi	Penyajian	97,5%
Materi	Bahasa	86,11%
Media	Kegrafikan	95%
Validitas produk		92,57%

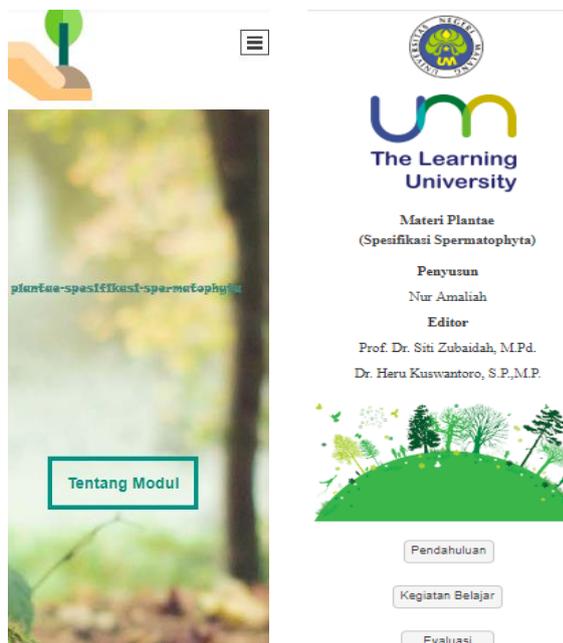
Tabel 2. Hasil Penilaian Angket Praktikalitas dan Uji Keterbacaan

Aspek penilaian	Nilai
Isi	90%
Penyajian	87,5%
Bahasa	89,3%
Keterlaksanaan sintaks <i>problem solving</i>	90%
Praktikalitas produk	89,2%
Uji keterbacaan	79,58%

3.2 Pembahasan

Pada aspek kelayakan kegrafikan yang dinilai oleh validator media didapatkan hasil

bahwa 95% (Tabel 1) e-modul yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Terdapat beberapa saran dan masukan dari validator media yaitu penggunaan kombinasi huruf dikurangi, jarak spasi antar paragraf harus konsisten dan jelas, lebar pada susunan teks harus normal, dan susunan jarak antar baris harus normal. Menurut Faot et al (2016), dalam pembuatan modul, kekonsistenan penulisan sangat diperlukan agar dapat menunjang peserta didik untuk belajar mandiri. Secara umum, saran dari validator media yaitu media sudah valid dan digunakan untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya, akan tetapi penelitian ini hanya terbatas sampai ke tahap develop. Berikut *capture* hasil pengembangan e-modul berbasis *problem solving* yang dapat diakses pada laman <http://www.plantae-spesifikasi-spermatophyta.000webhostapp.com>. Tampilan beranda merupakan halaman utama web yang terdiri atas judul e-modul, penyusun, editor, serta tombol penghubung untuk masuk ke fitur-fitur utama e-modul (Gambar 1. Tampilan Beranda E-Modul).



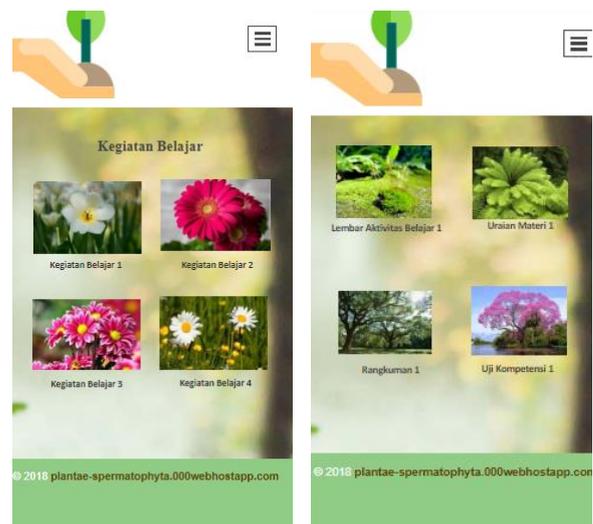
Gambar 1. Tampilan Beranda E-Modul

Tampilan profil e-modul berisi deskripsi atau gambaran tentang fitur-fitur e-modul sehingga pengguna e-modul dapat mengetahui fungsi dan tujuan dari tiap fitur pada e-modul (Gambar 2. Tampilan Profil E-Modul)

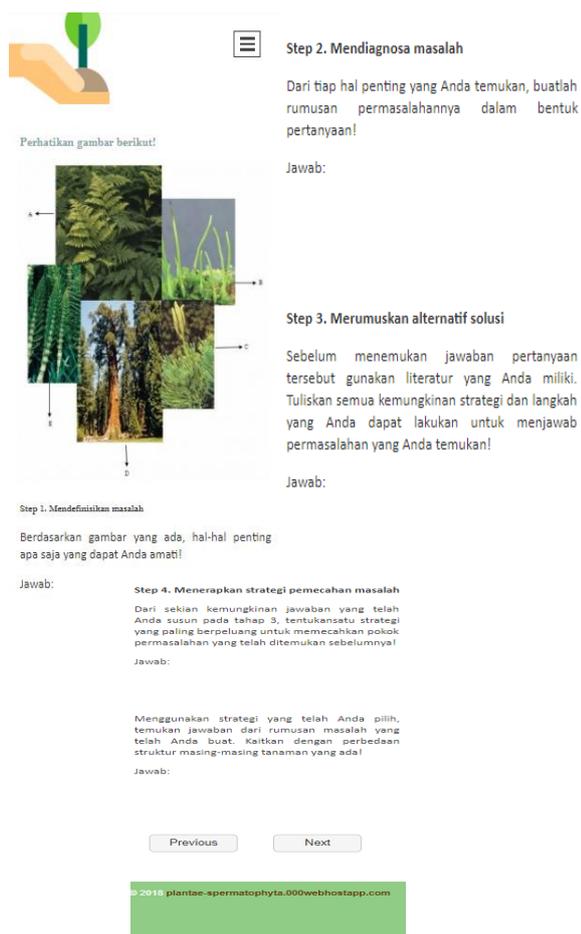


Gambar 2. Tampilan Profil E-Modul

Tampilan kegiatan belajar berisi tentang fitur-fitur apa saja yang terdapat di dalam kegiatan belajar, yakni lembar aktivitas belajar, uraian materi, rangkuman, dan uji kompetensi. Kegiatan belajar terdiri atas empat kegiatan belajar (Gambar 3. Tampilan Kegiatan Belajar E-Modul).



Gambar 3. Tampilan Kegiatan Belajar E-Modul
Tampilan lembar aktivitas belajar memuat tentang sintaks *problem solving* yang terdiri atas empat tahapan pembelajaran, yaitu mendefinisikan masalah, mendiagnosa masalah, merumuskan alternatif solusi dan menerapkan strategi pemecahan masalah (Gambar 4. Tampilan Aktivitas Belajar E-Modul).



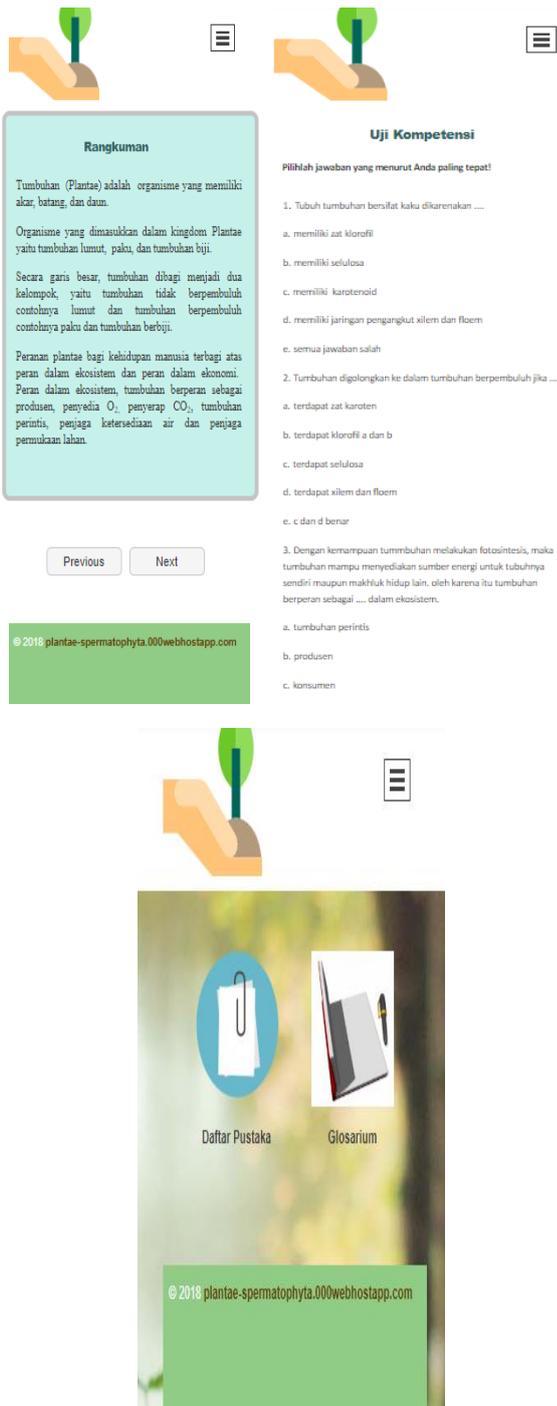
Gambar 4. Tampilan Aktivitas Belajar

Tampilan uraian materi berisi tentang materi-materi yang terdapat di dalam e-modul, dilengkapi dengan gambar untuk memperjelas konsep yang ada (Gambar 5. Tampilan Umum Materi E-Modul).



Gambar 5. Tampilan Uraian Materi E-Modul

Tampilan rangkuman berisi tentang intisari dari bagian uraian materi sedangkan tampilan uji kompetensi berisi tentang soal latihan di tiap kegiatan belajar yang masing-masing terdiri atas lima. Tampilan penutup berisi tentang daftar pustaka e-modul dan glosarium yang memuat tentang penjelasan dari tiap istilah yang digunakan di dalam uraian materi (Gambar 6. Tampilan Rangkuman, Uji Kompetensi E-Modul dan Penutup)



Gambar 6. Tampilan Rangkuman, Uji Kompetensi, dan Penutup

Uji kepraktisan dan respon siswa bertujuan untuk mengetahui apakah produk bahan ajar yang telah dikembangkan dapat atau tidak digunakan di lapangan yaitu lingkungan sekolah. Hasil uji kepraktisan diperoleh nilai 89,2% (Tabel 2) produk yang dikembangkan praktis untuk digunakan di sekolah. Sesuai dengan saran yang dikemukakan oleh praktisi yaitu e-modul berbasis *problem solving* sudah disusun dengan baik dan telah proporsional untuk dipakai di tingkatan SMA. Adapun hasil uji keterbacaan yang telah dilakukan

yaitu ada 91% peserta didik menyatakan jika materi yang terdapat di e-modul mudah mereka pahami, dapat membantu mereka dalam mengerjakan langkah-langkah pemecahan masalah dari permasalahan yang ditemukan, penggunaan e-modul tidak membosankan, huruf yang dipakai jelas dan gambar yang ada sudah memperjelas materi. keterampilan dalam memecahkan masalah dapat memfasilitasi keterampilan yang lainnya, yakni identifikasi serta kemampuan mencari, kemampuan memilih, kemampuan mengevaluasi, kemampuan mengorganisasi, serta mempertimbangkan alternatif dan cara menafsiran informasi (Zubaidah, 2016). Namun, hanya 45% peserta didik yang menyatakan jika penggunaan e-modul dapat memotivasi mereka untuk saling berdiskusi dengan teman. Akan tetapi, secara keseluruhan terdapat 79,58% peserta didik yang setuju jika diterapkannya penggunaan e-modul berbasis *problem solving* dalam pembelajaran biologi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi dengan ahli materi dan media maka e-modul berbasis *problem solving* materi *Spermatophyta* yang telah dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan belajar alternatif di SMA Negeri 5 Malang dengan beberapa saran dan masukan dari validator.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan segenap pihak yang membantu atau turut andil dalam menyelesaikan penelitian ini yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu, baik bantuan selama penelitian maupun selama penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta.
- Dewi, R.P., Zubaidah, S., Kuswantoro, H. 2016. Hubungan Preferensi Bemisia Tabaci terhadap Ketahanan Berbagai Galur Harapan dan Varietas Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) Tahan Cpmmv (*Cowpea Mild Mottle Virus*) Sebagai Bahan Ajar Pengendalian Hama Tanaman. *Jurnal Pendidikan* 1(8): 1517-1522.
- Faot, M.M., Zubaidah, S., Kuswantoro, H. 2016. Pengembangan Modul Teknik Budidaya Tanaman Kedelai Sebagai Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan* 1(7): 1421-1426.

- Kadir, A., Fauzi, A., Yulianto, E., Baehaqi, Kurnianto, R., Rosmiati, & Nu'man A. 2012. *Dasar-Dasar Pendidikan*. Jakarta: Kharisma Putra Utama.
- Kementrian Pendidikan dan Budaya. 2016. *Modul Pelatihan: Pengembangan Bahan Belajar*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Klement, M. 2016. *Models Of Integration of Virtualization In Education: Virtualization Technology and Possibilities Of Its Use In Education*. Dalam Heller, R. S., Underwood, J, & Tsai, Chin-Chung (*Eds*), *Computer and Education* (hlm 11-19), Toronto: Thomson Reuters.
- Martin, J. 2007. *The Meaning of the 21st Century: A Vital Blueprint for Ensuring Our Future*. England. England: Reverhed Trade.
- Nurhidayah, F., Zubaidah, S., Kuswanto, H. 2016. Analisis Kebutuhan Worksheet untuk Pembelajaran Berbasis Masalah di SMKN 2 Batu. *Jurnal Pendidikan* 1(7): 1224-1228.
- Nurrohman, E., Zubaidah, S., Kuswanto, H. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Budidaya Tanaman Kedelai Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Siswa SMK Pertanian. *Jurnal Pendidikan* 2(7): 1003-1007.
- Ommudsen, P. 2001. *Problem Based Learning in Biology (with 20 case example)*. (Online). <http://www.saltspring.com./capewest/pbl-htm>. Diakses pada tanggal 6 April 2018.
- Prawidaliga, D. S. 2006. *Modul Penulisan Modul untuk Pelatihan Peneliti*. Jakarta: LIPI.
- Rusniati. 2015. Pendidikan Nasional dan Tantangan Globalisasi: Kajian Kritis terhadap Pemikiran Malik Fajar. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*. Agustus 2015 VIX(1), 105-128.
- Santosa, P., I. 2011. Model Konseptual Pemanfaatan Teori Flow dalam E-Learning. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Optimalisasi Pemanfaatan Aplikasi TI dalam Dunia Pendidikan. Jurusan Pendidikan Teknik Informatika. Singaraja.
- Suwarsono. 2013. Pengembangan E-Modul Online Elektronika Analog pda Pendidikan Jarak Jauh. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan*, XXXVI (1): 51-62.
- Wijaya, I., Zubaidah, S., Kuswanto, H. 2016. Anatomi Daun Galur-Galur Harapan Kedelai (*Glycine max L.Merill*) Tahan CpMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Pendidikan* 1(3): 463-467.
- Zubaidah, S. 2016. Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan melalui Pembelajaran. Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema "Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, tanggal 10 Desember 2016 di Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang Kalimantan Barat.