



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS MODUL ELEKTRONIK (*E- MODUL*) PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN KELAS VIII SMP/MTS

**Irawati Dismarianti, Jhon Riswanda, Diah Putri Anggun*, Delima Engga Maretha,
Khalida Ulfa**

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

* diahputrianggun@radenfatah.ac.id

Abstract

One way to make it easier for educators to discuss learning materials is using learning module media. By utilizing increasingly advanced technology at this time, we can find media in the form of modules in electronic form (e-modules) which are designed in sync using learning materials. The electronics module is an innovative media that can heighten the interest of students in learning. The research that has been carried out using the Research and Development research method is a research to make, form or share a product in the form of planning to assessing the validity of the product that has been produced. This study uses the Rowntree & Tessmer example, where in the Rowntree example there is still planning, development and assessment, then to the assessment using the Tessmer example, namely self evaluation, expert review, one to one evaluation, small group. Data collection techniques were carried out using observations, interviews and questionnaires given to respondents. The results of the development of biology learning media based on electronic modules (e-modules) were validated by experts including 99% media experts, 92% material experts and 95% linguists with "very valid" and feasible validation results. The results of the practical test of biology learning media based on electronic modules (e-modules) obtained a "very practical" score with an average result of 96% which was categorized as very practical to be applied during the learning process.

Keywords : *Media, technology, electronic modules.*

Abstrak

Salah satu cara memudahkan pendidik membicarakan materi pembelajaran menggunakan media modul pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi semakin maju waktu ini, kita bisa menemukan media berupa modul pada bentuk elektronika (e-modul) yang di desain sinkron menggunakan materi pembelajaran. Modul elektronika adalah media inovatif yang bisa mempertinggi minat peserta didik belajar. Penelitian yang telah dilakukan memakai metode penelitian Research and Development yaitu suatu penelitian membuat, membentuk atau berbagi sebuah produk pada bentuk perencanaan hingga ke penilaian validitas terhadap produk yang telah dihasilkan. Penelitian ini memakai contoh rowntree & tessmer, dimana dalam contoh rowntree masih ada perencanaan, pengembangan dan penilaian, selanjutnya ke penilaian memakai contoh tessmer yaitu self evaluation, expert review, one to one evaluation, small group. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan cara melakukan observasi, wawancara dan angket yang diberikan pada responden. Hasil dar pengembangan media pembelajaran biologi berbasis modul elektronik (*e-modul*) divalidasi oleh para ahli diantaranya ahli media 99%, ahli materi 92% dan ahli bahasa 95% dengan hasil validasi “sangat valid” dan layak. Hasil uji coba praktikalitas media pembelajaran biologi berbasis modul elektronik (*e-modul*) memperoleh perolehan nilai “sangat praktis” dengan hasil rata-rata 96% yang dikategorikan sangat praktis untuk diterapkan saat proses pembelajaran.

Kata kunci : Media, teknologi, modul elektronik.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi dibutuhkan dengan sangat optimal pada revolusi industri 4.0 (Ulfa & Rozalina, 2019). Teknologi bukan hal asing dalam masa revolusi industri 4.0, menggeser menurut kegiatan-kegiatan yang awalnya pada global konkret ke global maya (Seruni *et al.*, 2019). Perkembangan teknologi yang sudah semakin maju menerangkan bahwa global sudah memasuki era revolusi industri 4.0. Era revolusi industri ini menekankan pola *digital economy*, *artificial intelligence*, *big data*, *robotic* dan lain sebagainya yang dikenal dengan fenomena *disruptive innovation* (Sidiq & Najuah, 2020).

Perkembangan teknologi informasi memberikan dampak khususnya di dunia pendidikan yang memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi, memanfaatkan teknologi dengan sebaik mungkin yang bertujuan agar peserta didik dapat mudah memahami materi yang disampaikan serta mudah diterima oleh peserta didik (Wulansari *et al.*, 2018). Di era pendidikan pada abad 21 ini memberikan berbagai suatu inovasi teknologi seperti banyak hal yang sudah ada contohnya papan tulis, computer dan lain sebagainya (Febria Orkha *et al.*, 2020). Berharap semua kebutuhan peserta didik ini dapat memberikan bantuan berupa kebutuhan sumber belajar mereka agar dapat belajar inovatif untuk dapat digunakan dimana dan kapan saja (Seruni *et al.*, 2019).

Setelah diterapkannya Kurikulum Revisi yang versi 2013. Semua pihak sekolah sudah berusaha menerapkan dan hampir semua sekolah sudah menerapkan berdasarkan dengan kebutuhan masing-masing pendidik di sekolah (Aini & Armanda, 2020). Namun, setelah diterapkan di sekolah masih ada berbagai kendala dalam pelaksanaannya yaitu salah satunya berkaitan dengan bahan ajar (Serevina *et al.*, 2018). Pada saat kegiatan proses pembelajaran, pendidik diharapkan mampu menyampaikan materi pelajaran dan mampu melancarkan pembelajaran serta memahami semua materi dengan bertujuan agar belajar dapat mencapai hasil secara optimal dan agar mampu menguasai juga mencapai suatu tujuan (Herawati & Ali, 2018).

Salah satu cara yang menunjang kegiatan pembelajaran yaitu sumber belajar. Dengan adanya sumber belajar dapat membantu peserta didik untuk dapat memahami dan menjelaskan kembali topic yang sudah dibahas (Ulfa *et al.*, 2020). Apabila tidak ada sumber belajar dalam proses pembelajaran maka peserta didik akan sulit memahami topic materi pembelajaran di (Wulansari *et al.*, 2018). Bahan ajar sangat berpengaruh dengan lingkungan belajar karena apabila bahan ajar yang diberikan sudah baik, tersusun secara sistematis maka akan memudahkan proses pembelajaran peserta didik (Aryanti & Hiras Habisukan, 2020). Seiring dengan kemajuan teknologi yang sudah canggih, bahan ajar dapat dibuat semenarik mungkin dengan cara pembuatan yang sederhana dan tidak memakan waktu yang cukup lama (Novaldi *et al.*, 2018; Sari *et al.*, 2019). Kemajuan teknologi dan informasi menghasilkan inovasi pembelajaran yang semakin maju yaitu berkat peran pembelajaran TIK di dunia pendidikan yang semakin canggih (Iswandari *et al.*, 2020).

Seiring dengan pesatnya kemajuan bidang teknologi yang ada, pemerintah menerapkan pembelajaran dengan sebaik mungkin dan berupaya mengatasi masalah (Miftahussa'adiyah *et al.*, 2020). Dalam pembelajaran dengan berupaya untuk memberikan fasilitas yang ada demi kemajuan TIK dalam dunia pendidikan. Berharap dengan kemajuan perkembangan zaman, peserta didik dapat memanfaatkan dan menuntut ilmunya dengan sebaik mungkin (Iswandari *et al.*, 2020).

Perubahan yang baik sangat terlihat dalam segala bentuk aktivitas yang ada. Hal itu karena adanya teknologi informasi yang telah berkembang secara pesat (Afifah *et al.*, 2018). Dengan begitu peserta didik akan lebih mudah mengakses berbagai informasi dan materi yang ada dengan sangat efektif dan efisien (Marlina *et al.*, 2017). Hal ini mendukung perubahan menurut pembelajaran berpusat dalam pendidik sebagai berpusat dalam peserta didik dan pula menaikkan regulasi diri peserta didik. Pengaruh teknologi dalam pendidikan memudahkan belajar menggunakan donasi jaringan sebagai akibatnya bisa belajar tanpa memperdulikan jarak. Salah satu integrasi TIK yang mudah dipakai waktu ini merupakan android, lantaran android adalah sistem yang banyak dipakai. Seiring menggunakan berjalannya waktu, meluasnya kemajuan teknologi semakin menuntut penemuan terkini yaitu menggunakan adanya variasi media pembelajaran dalam pendidikan (Tazkiyah, 2020).

Dunia pendidikan membutuhkan media pembelajaran, satu hal krusial buat dikembangkan supaya bisa menaruh layanan pendidikan pada peserta didik agar bisa belajar secara mandiri. Manfaat menurut media pembelajaran yaitu menjadi solusi menurut keterbatasan waktu, lokasi daya indra, berharap menaikkan minat belajar siswa, memperjelas pada penyampaian materi supaya nir verbalistik. Banyak sekali media pembelajaran yang menyajikan materi ajar supaya sanggup dipakai pendidik misalnya merupakan modul elektronik (e-modul) (Yanindah & Novisita, 2020).

Modul elektronika atau yang dikenal dengan sebutan (*e-modul*) merupakan bentuk bahan pembelajaran independen yang diatur secara sistematis, ditampilkan pada bentuk format elektronika, audio, animasi dan navigasi (Seruni *et al.* 2019). *E-modul* bias membantu peserta didik belajar secara independen menurut subjek penggunaannya menggunakan media elektronika. Penggunaan modul elektronika memungkinkan pembelajaran efektif lantaran menggunakan modul elektronika bisa membantu peserta didik memudahkan mata pelajaran secara terstruktur secara sistematis dan menyajikan materi pada format yang urut. Dalam *e-modul* banyak terdapat adanya materi-materi dan latihan soal yang mampu memudahkan peserta didik menggunakan modul (Herawati & Ali, 2018).

Modul elektronik (*e-modul*) yang baik diantaranya memiliki beberapa karakteristik yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, adaptif dan *user friendly*. *Self instruction e-modul* harus terdapat instruksi-instruksi yang terdapat menjadi akibatnya peserta didik mudah dalam menggunakannya dan mengetahui tujuan pembelajaran. *Self contained* adalah materi ajar lengkap, menjadi akibatnya peserta didik mampu menyelidiki materi secara tuntas. *Stand alone* adalah pembelajaran wajib tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak memerlukan indera pendukung lain dalam penggunaannya. Adaptif yaitu pembelajaran memiliki daya adaptasi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (Azhari & Armanda, 2018). Dapat dikatakan adaptif apabila *e-modul* sudah sinkron menggunakan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi layak untuk dipakai. *User friendly* adalah berkenalan dekat atau akrab menggunakan pemakainya. Salah satu misalnya dikatakan modul bersahabat yaitu bahasa yang dipakai mudah imengerti sebagai akibatnya peserta didik bisa menggunakan mudah memahami materi yang disampaikan (Herawati & Ali, 2018).

Kelebihan dari materi *e-learning* atau *e-modul* ini adalah: (a) Isi materi *e-learning*, termasuk materi dan latihan, disajikan dalam berbagai cara, tidak hanya dalam teks, tetapi juga dalam gambar dan video; Materi penunjang pembelajaran, (b) materi *e-learning* atau *e-modul* memudahkan peserta didik untuk mempelajari bidang minat tertentu. Kelemahan dari materi *e-learning* atau modul elektronik ini adalah tidak adanya perangkat pembelajaran yang sesuai seperti komputer atau perangkat elektronik lainnya (Puspitasari *et al.*, 2020).

Kelebihan modul elektronik adalah: Modul elektronik terintegrasi ke dalam teknologi yang dapat mengolah dan menjelaskan informasi dalam berbagai bentuk gambar, video, teks maupun audio yang dapat memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan dan meningkatkan kemampuannya untuk belajar secara mandiri. Karena merupakan isi modul dan dapat digunakan kapan saja, dimana saja dengan mengikuti instruksi program dari modul elektronik, modul elektronik dapat menampilkan informasi secara berurutan dan terstruktur, memberikan kesan yang menarik dan interaktif. Penggunaan mandiri kapan saja, di mana saja mungkin dan tidak boleh bergantung pada guru sebagai sumber informasi (Maharcika *et al.*, 2020). Modul elektronika atau biasa dikenal (*e-modul*) hampir sama menggunakan dengan yang dinamakan e-book. Hanya saja perbedaannya itu terletak dalam isinya. Modul elektronika merupakan modul pada bentuk digital yang terdiri menurut teks, gambaran, audio dan video berisi materi digital, dilengkapi menggunakan simulator dan cocok dipakai pada pendidikan. (Herawati & Ali, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai metode cara penelitian dengan *Research and Development* yaitu suatu penelitian membuat, membuat atau menyebarkan sebuah produk pada bentuk perencanaan

hingga ke penilaian validitas terhadap produk yang telah dihasilkan. Penelitian ini memakai contoh rowntree dan tessmer, dimana dalam contoh rowntree masih ada tahap perencanaan, pengembangan dan penilaian, selanjutnya ke tahap penilaian memakai contoh tessmer yaitu *self evaluation, expert review, one to one evaluation* dan *small group*. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan cara melakukan observasi ke sekolah yang dituju untuk mengetahui kondisi sekolah yang akan diteliti, wawancara kepada pihak sekolah yang berkaitan dengan masalah yang ada di sekolah, selanjutnya yang terakhir dengan bantuan angket yang diberikan pada responden. Tahapan awal yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan media yang dipakai pada pembelajaran yang terdapat pada sekolah. Kemudian instrumen diberikan pada peserta didik dan pendidik yang bersangkutan buat melihat apakah media mudah dipakai. Setelah dievaluasi maka dilakukan presentase perhitungan menggunakan memakai rumus menjadi berikut:

$$\text{Nilai Validitas (\%)} = f/N \times 100\%$$

Keterangan:

F = Perolehan skor

N = Skor maksimum Nilai Praktiktikalitas

$$\% \text{ NRS} = \frac{\sum \text{NRS}}{\text{NRS Maksimum}} \times 100 \%$$

%NRS= Presentase nilai respon peserta didik Σ NRS= Total nilai respon peserta didik

Dari rumus diatas instumen yang sudah ada dikumpulkan dan dihitung skala penilaiannya. Adapun perskalaannya sebagai berikut :

Tabel 1. Penskalaan

Keterangan	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat kurang	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Modul Elektronik (E-Modul) pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Kelas VIII SMP/MTs dilakukan dengan cara mencari validitas dan praktikalitas media yang sudah dibuat. Kriteria kelayakan analisis presentasenya yaitu jika tingkat pencapaian 0-20% kriteria tidak valid/layak sangat kurang dan perlu direvisi, 21-40% kurang valid/praktis perlu direvisi, 61-80% cukup valid/praktis sedikit revisi, 81-100% valid tidak perlu direvisi.

Tabel 2. Hasil Validasi Para Ahli

Para Ahli	Skor	Nilai	Kategori
Ahli Media	79	99%	Sangat Valid
Ahli Materi	60	92%	Sangat Valid
Ahli Bahasa	38	95%	Sangat Valid
Rata-rata		95%	Sangat Valid

Pada tahapan ini, menerima hasil berdasarkan validator mengenai media yang sudah dibentuk yaitu

Tabel 3. Hasil Praktikalitas

Hasil	Nilai	Kategori
Guru	93%	Sangat Praktis
<i>One-to-one</i>	88%	Sangat Praktis
<i>Small Group</i>	85%	Sangat Praktis
Rata-rata	87%	Sangat Praktis

Pada tahap ini, mendapatkan hasil dari responden yaitu peserta didik yang berjumlah 3 orang mewakili masing-masing kriteria. Satu orang mewakili kriteria akademik tinggi, 1 orang akademik sedang dan 1 orang mewakili akademik rendah. Setelah angket responden disebar dan media diujicobakan kepada peserta didik didapatkan hasil 86%, 92% dan 86% dengan rata-rata hasil keseluruhan yaitu 88% termasuk dalam kategori “sangat praktis”.

Pada tahap ini, media sudah diujicobakan pada kelompok kecil pada kelompok peserta didik yang berjumlah 17 orang di kelas VIII. Terdiri dari 4 kelompok 4-5 orang dengan kriteria di berbagai kelompoknya memiliki kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah. Setelah diujicobakan dan mendapatkan hasil dari responden yaitu dengan rata-rata 85% dengan uji praktikalitas pendidik rata-rata 93% termasuk di kategori “sangat praktis” yaitu menghasilkan media *e-modul* yang praktis.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, *e-modul* berbasis *persoalan based learning (PBL)* topik kalor dan suhu layak buat menaikkan keterampilan proses ilmiah peserta didik SMA. Dari pakar materi memperoleh skor 82,20%, Ahli media 75,78%, Ahli pembelajaran 94,36%, dan hasil uji lapangan oleh pendidik persentase 86,31% peserta didik memperoleh persentase 80,78%. Peserta didik yang belajar memakai *e-modul* yang mengalami peningkatan sebanyak 0,6 pada kategori sedang (Serevina *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil dari penelitian dan juga berdasarkan ahli media 99%, ahli materi 92%, ahli bahasa 95%. Dari seluruh validator dihasilkan hasil rata-rata yaitu 95% termasuk pada kategori “sangat valid”. Dapat disimpulkan bahwa media *e-modul* yang dipakai telah valid dan tidak revisi sehabis tahapan revisi sebelumnya dan telah bisa diaplikasikan pada sekolah. Pembahasannya yang didapatkan dari hasil ahli materi dan ahli media yaitu diperoleh hasil dengan jumlah rata-rata skor mencapai 98% dalam kategori sangat baik dan valid. Setelah itu juga media diujikan kepraktisannya dan memperoleh skor dengan nilai presentase 89% yang tergolong kategori sangat mudah dan efektif membantu dalam proses pembelajaran di sekolah (Yanindah *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil temuan validasi uji coba media pembelajaran *e-modul* didapatkan hasil yang valid. Skor pada setiap sisi dievaluasi \geq tiga dan rata-ratanya 3, 2 dan 4 dalam skala tertinggi perhitungannya. Percobaan ini menampakan bahwa *e-modul* yang dikembangkan bisa memotivasi

semua peserta didik yang ada untuk membantu anak didik sekolah (Afrianti *et al.*, 2019).

Kelayakan teoritis yang ada pada media *e-modul* berdasarkan dengan hasil validasi menggunakan validator materi dan media. Hal ini dilakukan sebanyak 1 kali menggunakan kategori sangat valid sebanyak 86,15% nilai materi dan 85,71% nilai media. Kelayakan *e-modul* secara mudah dicapai diperoleh melalui respon persepsi pendidik 85,38%, dalam uji satu-satu 85%, 84,16% eksperimen grup kecil, dan SMPN 30 melangin 85,76% pada SMPN 3 Kota Jambi diperoleh 85,12% (Lastri *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini menerangkan bahwa *e-modul* memenuhi kriteria sangat valid yang bisa dicermati menurut aspek. Hasil respon peserta didik menerima skor 91,67-93,45% (Iswandari *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan penelitian pengembangan ini, skor validasi ahli materi 93% dalam kategori sangat valid, ahli desain pembelajaran skor 82% dalam kategori valid dan ahli media skor 86% dalam kategori valid dan 86% persentase buat efektifitas penggunaan media (Sidiq & Najuah, 2020). Penelitian pengembangan modul pembelajaran yang dikembangkan lebih menarik, efisien dan efektif dibandingkan modul yang (Wulansari *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil pelukisan statistik persepsi peserta didik mengenai penggunaan modul elektronika. Data yang diperoleh 28 responden memperlihatkan hasil persepsi termasuk pada kategori relatif menggunakan frekuensi 28 peserta didik dan persentase sebanyak 100%. Dengan memakai E-modul, pendidik bisa membantu memperkuat pencerahan belajar peserta didik (Hernayati *et al.*, 2020). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa modul yg dibentuk sudah diinterpretasikan menggunakan baik oleh ahli materi, bahasa, dan media dalam taraf 83,3% sampai 85%. Hasil uji di lapangan ini memperlihatkan bahwa modul menemukan interpretasi yang amat memadai menggunakan persentase 84,39%. Dari hasil pengujiannya dapat disimpulkan bahwa modul elektronika mempunyai kategori sangat baik dan juga diterima dengan baik (Seruni *et al.*, 2019).

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa dari pakar materi, modul elektronika interaktif (*e-modul*) SMA kelas XI SMA IPA termasuk pada kategori sesuai. Secara generik penerapan dan penggunaan *e-modul* bisa dilakukan pada kategori yang tidak selaras dan diterima menggunakan baik sang peserta didik (Herawati & Ali, 2018). Keterbacaan modul menggunakan responden 85 peserta didik yang memperoleh nilai rata-rata 79%. Sesuai dengan data yang diperoleh, disimpulkan bahwa modul elektronika mempunyai baku yang layak (Tazkiyah *et al.*, 2020). Hasil validasi ahli materi sebanyak 82,8% termasuk kategori sangat baik. Hasil validasi ahli multimedia merupakan 78,1% termasuk kategori sangat baik. Meningkatkan perolehan pengetahuan. tidak aktif dan bergerak maju bisa dipakai menjadi multimedia pembelajaran buat menaikkan pencapaian keterampilan kognitif peserta didik. Dengan meningkatkan perolehan dalam bidang pengetahuan, dapat bergerak maju menjadi pembelajaran yang dapat menaikkan pencapaian keterampilan kognitif pada peserta didik (Solihudin JH, 2018).

Berdasarkan penelitian terdahulu, menggunakan judul tesisnya Pengembangan Modul Pembelajaran berbantuan Simulasi PhET pada MA. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa hasil yang didapat yaitu media modul pembelajaran cocok dipakai menjadi buku ajar pembelajaran pada kelas dan dari respon peserta didik, modul tadi tergolong sangat baik, menaruh nilai positif sebanyak 91,2% persentase negatif sebanyak 8,8% (Oktaviana *et al.*, 2020). Adapun mengenai baik ataupun buruknya suatu pembelajaran tergantung dengan apa yang disampaikan dan bahan ajar apa yang diberikan. Oleh karena itu, sebagai pendidik hendaklah memberikan bahan ajar dan memperkenalkan media yang sebaik mungkin kepada peserta didik untuk kita terapkan di sekolah (Kurniawan & Syofii, n.d., 2018). Saran bagi peneliti lain buat menyebarkan produk serupa buat taraf pemula dan lanjutan, usahakan memakai produk ini pada pembelajaran sekolah buat melakukan tes keseluruhan atau studi eksperimental (Febrina *et al.*, 2020).

Secara keseluruhan, *e-modul* memenuhi kriteria, lantaran memperlihatkan peserta didik kesempatan buat memperoleh pengetahuan melalui presentasi materi, video, animasi dan umpan kembali berdasarkan *e-modul*. Hasil pengujian oleh para pakar memberitahuakn bahwa hasil yang inovatif, bisa diterapkan dan diintegrasikan ke pada tahap implementasi dan evaluasi (Winatha,

2018). Pada saat dilakukan uji coba, media dilakukan uji validasi pada bidang yang ahlinya yaitu uji materi dan media. Sebelum diujicobakan dalam grup bear, dibedakan grup mini dulu kurang lebih 6 orang buat diujicobakan. Berdasarkan output analisis, rata-rata evaluasi dalam penelitian termin ke 2 bisa digolongkan “sangat layak” (Herawati & Ali, 2020). Pengembangan modul pada penelitian ini dimaksudkan buat menaruh solusi bagi yg mengalami kesulitan menggunakan beberapa materi yang berkaitan menggunakan contoh dan pendekatan pembelajaran, sebagai akibatnya pada penelitian ini didesain e-modul yang berpacu dalam keterampilan taraf tinggi (Diana et al., 2020). Tahap terakhir yang dipakai pada pengembangan ini yaitu pengujian. Pada tahapan ini dilakukan perbaikan berdasarkan instruksi dan tanggapan berdasarkan ahli. Selanjutnya dilakukan perbaikan sesuai instruksi dan berdasarkan para ahli dan validator agar produk yang dikembangkan lebih terarah dan mudah dipahami (Di et al., 2020).

Perkembangan e-modul dipercaya pada peserta didik motivasi. Nilai nilai rata-rata contoh fisik 94,68 hal ini jelas buat contoh kinerja ilmiah listrik. Motivasi belajar peserta didik mengalami peningkatan dibanding nilai rata-rata sebelum memakai modul yakni 73,86 (Perdana et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sudah dihasilkan bahwa kelayakan Ahli Media memperoleh skor keseluruhan 37 menggunakan skor rata-rata 3,7, sebagai akibatnya menggunakan mempertimbangkan kriteria pemilihan modul yang memakai media Microsoft Power Point pada pembelajaran IPA, Pada tabel termasuk pada kategori “baik”, bahwa ahli bahasa melaporkan penggunaan modul. Media Microsoft Power Point pada pembelajaran IPA dinyatakan valid dan layak dipakai menjadi media pembelajaran dan penggunaan media Microsoft Power Point pada pembelajaran IPA dinilai praktis lantaran memberikan manfaat yang dipahami menggunakan baik dan mudah dipahami sang peserta didik (Husmita et al., 2020).

Berdasarkan penelitian yang dihasilkan hasil tes kelayakan bahwa konten penyajian dan tampilan valid dan layak dipakai menggunakan nilai 85,77% dan 87,94%. Nilai tadi menerangkan bahwa e-modul ini layak dipakai (Irwansyah et al., 2017). Berdasarkan hasil tes kelayakan uji materi mendapatkan hasil yang menurut segi materi interval $24 > 22,4$ menggunakan kategori sangat baik, menurut validasi praktikalitas juga sahabat sejawat diperoleh interval $56 > 55$ dan $58 > 55$ menggunakan kategori sangat baik. Hasil analisis kelayakan produk menurut validator buat dari segi ahli materi rata-rata interval $46 > 44,13$ dan berkategori sangat baik yang sudah diberikan penilaian sesuai dengan kriteria dari validator (Kimianti & Zuhdan, 2019).

Hasil penelitian pengembangan *validitas e-modul* berbasis *PBL* sudah dinyatakan valid menggunakan kategori nilai $0,83 > 0,61$, kepraktisan e-modul menurut tanggapan 2 orang pendidik menggunakan nilai rata-rata 89,3 dalam kategori sangat mudah dan 36 respon peserta didik menggunakan skor homogen-homogen 85,03 dalam kategori sangat mudah digunakan. Disimpulkan bahwa pembelajaran *e-modul* berbasis *project-based learning* valid, mudah, dan efektif buat dipakai menjadi media pembelajaran (Rahayu & Sukardi, 2020). Hasil penelitian dan pengembangan modul elektronika sangat efektif dipakai buat mempertinggi hasil belajar. Hasil ini pula bisa dicermati dari perbedaan nilai *pre-test* dan *post-test* sebelumnya buat dan setelah memakai modul elektronika ini pada proses pembelajaran. Hasil penelitian ini, motivasi pengajar buat melatih penyajian pesan menggunakan berbagai modalitas pembelajaran sebagai akibatnya bisa mempertinggi retensi dan transfer pengetahuan (Sugiani et al., 2019).

Adapun dari hasil penyebaran angket online diperoleh kesimpulan, yaitu: sistem pembelajaran yang dilakukan ketika ini terkesan sulit dan peserta didik mengalami beberapa kendala. Kendala selama proses pembelajaran yang dialami oleh peserta didik berdampak dalam proses pembelajaran IPA. Sebanyak 74% peserta didik tidak mengetahui modul bisa dijadikan menjadi sumber belajar, sebesar 100% siswa memerlukan pengembangan e-modul terintegrasi Islam dalam materi energy dan sebesar 89% peserta didik menyatakan bahwa e-modul terintegrasi Islam bisa membantu pada tahu materi pembelajaran fisika khususnya materi energi (Vitrianingsih et al., 2020).

Terdapat hasil penelitian dikatakan bahwa sangat valid menggunakan nilai 90,66 sangat mudah menggunakan nilai 94,5 dan sangat efektif menggunakan nilai 89,2. Berdasarkan perolehan data, terlihat bahwa e-modul fisika memakai Construct 2 untuk mendukung kemandirian belajar

peserta didik yang mengkategorikan sangat valid, sangat simpel dan sangat efektif pada pembelajaran (Nurhasnah et al., 2020). Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwasanya pengembangan modul elektronik yang sudah dilakukan dalam bentuk program desktop sudah menerangkan hasil dan menunjukkan keberhasilan. Hal ini terbukti dengan adanya pernyataan peserta didik yaitu peserta didik tertarik memakai *e-modul*. Dengan demikian *e-modul* mata pelajaran pemrograman desktop menggunakan contoh pembelajaran PBL berhasil dikembangkan menggunakan media yang teruji sudah valid (Sinarmata et al., 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang sudah diuraikan sebelumnya, pengembangan media pembelajaran biologi berbasis modul *elektronik (e-modul)* dikembangkan memakai contoh pengembangan rowntree dan tessmer menggunakan memakai 3 tahapan pada rowntree yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap penilaian. Lanjut menuju tahap penilaian memakai contoh tessmer yaitu *self evaluation, expert review, one to one* dan *small group*. Kesimpulan yang bisa diambil berdasarkan penelitian ini merupakan pengembangan media pembelajaran biologi berbasis modul elektronik (*e-modul*) divalidasi oleh para ahli antara lain ahli media 99%, ahli materi 92% ahli bahasa 95% dengan hasil validasi “sangat valid”. Hasil uji coba praktikalitas media pembelajaran biologi berbasis modul elektronik (*e-modul*) memperoleh perolehan nilai “sangat praktis” menggunakan hasil rata-rata 87% yang mengkategorikan sangat mudah buat diterapkan ketika proses pembelajaran pada sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Isnaini, M., & ‘Aini, K. (2018). Hubungan Media Pembelajaran Komik dengan Motivasi Belajar Siswa Kelas VII pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 9–13.
- Afrianti, Reny Eka Nur dan Abd. Qohar. (2019). *Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual pada Materi Program Linear Kelas XI. JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)*, 7 (1), 22-29.
- Aini, K., & Armanda, F. (2020). Konstruksi Lingkungan Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Matakuliah Biologi Hewan. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi (Agustus)*, 10(2), 10–15.
- Aryanti, E., & Hiras Habisukan, U. (2020). Analisis Keterampilan Bertanya Peserta Didik pada Model Problem Based Learning Mata Pelajaran Biologi Di SMA Nurul Iman Palembang Analysis of Students’ Questioning Skills on the Problem Based Learning Model of Biology Subjects at Nurul Iman High School Pa. In *Jurnal Biologi Edukasi Edisi (Vol. 23)*.
- Di, W., Kota, T. K., Sofyan, H., B, E. A., C, N. M., & D, N. L. (2020). *Mengembangkan Modul Elektronik Kearifan Lokal Berbasis Model Pembelajaran*. 11, 216– 231.
- Diana, P.Z., Wirawati, D., & Dahlan, U. A. (2020). *Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Pembelajaran Bahasa Indonesia. Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajaran*, 10 (2), 153–160.
- Febria Orkha, M., Anggun, D. P., & Wigati, I. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Mind Mapping pada Materi Sistem Peredaran Darah SMA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 6(2), 77.
- Febrina, T., Leonard, L., & Astriani, M. M. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Web. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6 (1), 27.
- Herawati, Nita Sunarya dan Ali Muhtadi. (2018). Pengembangan Modul elektronik (E- Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5 (2), 180-191.

- Herawati, Sunarya, N., & Muhtadi, A. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E- Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi Ipa Sma. *Jurnal At- Tadbir STAI Darul Karmal NW Kembang Kerang*, 4 (1), 57–69.
- Hernayati, Herni., Rini Atikah., Rani Titik Prihatin., dan Jajang Misbah. (2020). Pengembangan E-Modul Tema Ekosistem Kelas V SDN 2 Sindangsari Leuwigoong. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7 (1), 90-95.
- Husmita, Desy., Bukman Lian., Nila Kesumawati. (2020). Developing A Module Of Science Learning Media Using Microsoft Power Point 2016. *International Journal Of Sciences And High Technologies*, 23 (2), 421 – 426.
- Irwansyah, F.S., I Lubab., M.A Ramadhani. (2017). Designing Interactive Electronic Module in Chemistry Lessons. *International Conference On mathematics and Science Education: Journal Of Physics*, 895, 1-7.
- Iswandari, Siti Nurjannah., Jimmi Copriady., Asmadi M Noer., dan Sri Wilda Albeta. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Moodle Pada Materi Hidrokarbon. *EDUSAINS*, 12 (1), 81-88.
- Kimianti, Febyarni., Zuhdan Kun Prasetyo. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7 (2), 91-103.
- Kurniawan, E. D dan Syofii. (n.d.). (2018). *Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Matakuliah Cad/Cam Development of Electronic Modules Based on Saintific Approach To Cad / Cam Courses*.
- Lastri, Novti., Afreni Hamidah., dan M. Haris Effendi
- Hsb. (2019). Pengembangan e- Modul Berbasis Model Experiential Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk SMP Kelas VII. *Edu- Sains*, 8 (2), 11-17.
- Maharcika, Anak Agung Meka, Ni Ketut Suarni., dan I Made Gunamantha. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E- Modul) Berbasis Flipbook Maker Untuk Subtema Pekerjaan Di Sekitarku Kelas Iv Sd/Mi. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5 (2), 165–174.
- Marlina, L., Habisukan, U. H., & Arfika, D. (2017). Pengaruh Penerapan Model TPS (Think Pair Share) terhadap Minat Belajar Siswa Kelas VII pada Mata Pelajaran Biologi di MTs Negeri 1 Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 3(1), 25–37. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v3i1.1337>
- Miftahussa'adiyah, Alberida, H., & Handayani, D. (2020). Pengembangan Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Materi Sistem Sirkulasi untuk Siswa SMA Kelas XI Development of Critical Thingking Assesment of Circulation System Material for Grade XI High School Students. *SIMBIOSA*, 9(1), 39–51. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v9i1.2423>
- Nurhasnah, N., Windy Kasmita., Prima Aswirna., F. I Abshary. (2020). Developing Physics E-Module Using “Construct 2” to Support Students’ Independent Learning Skills. *Thabica: Journal Of Natural Science Teaching*, 3 (2), 79 - 94.
- Oktaviana, M., Putri, D. H., & Risdianto, E. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Berbantuan Simulasi PhET Pada Pokok Bahasan Gerak Harmonik Sederhana di SMA. *Jurnal Kumpanan Fisika*, 3 (2), 131–140.
- Perdana, Fengky Adie., Sarwanto., Sukarmin., Imam Sujadi. (2017). Development Of E- Module Combining Science Proces Skills and Dynamics Motion Material to Increasiang Critical Thinking Skills and Improve Student Learning Motivation Senior High School. *International Journal Of Science And Applied Science : Conference Science*, 1 (1), 45 – 54.
- Puspitasari, R., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Hots Berbantuan Flipbook Marker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa Sma. *Jurnal Kumpanan Fisika*, 3 (3), 247–254.
- Rahayu, Ismi dan Sukardi. (2020). The Development Of E-Modules Project Based Learning For Students Of Computer And Based Network At Vacational School. *Journal Of Education Technology*, 4 (4), 398- 403.

- Serevina, Vina., Sunaryo., Raihanati., I Made Astra., dan Inayati Juwita Sari. (2018). Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student's Science Process Skill. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17 (3), 26-36.
- Seruni, Rara., Siti Munawaroh., Fera Kurniadewi., dan Muktiningsih Nurjayadi. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan *Flip Pdf Prosessional*. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, 4 (1), 48-56.
- Sidiq, Ricu dan Najuah. (2020). Pengembangan E- Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9 (1), 1-14.
- Sinar mata, Erlan Ariando., Gede Saindara S., Dewa Gede Hendra Divayana. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Desktop Kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak Di SMK Negeri 2 Tabanan. *Karmapati*, 6 (1).
- Sugiani, Komang Anik., I Nyoman Sudana Degeng., Punaji Setyosari., Sulton . (2019). The Effects Of Electrnic Modules In Constructivist Blended Learning Approach to Improve Learning Independence. *International Journal Of Innovation, Creativity an Change*, 9 (10), 82-93.
- Solihudin JH, Taufik. (2018). Pengembangan E- Modul Berbasis WEB Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis dan Dinamis SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3 (2), 51- 61.
- Tazkiyah, Amaliyah., Sulur., dan Sahal Fawaiz. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Dengan *Feedback* Berbasis Android Materi Suhu Dan Kalor Untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*, 6 (1), 31-38.
- Ulfa, K., & Rozalina, L. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli pada Materi Sistem Pencernaan di SMP. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 10–22.
- Ulfa, K., Supriatno, B., Anggraini, S., Studi, P., Biologi, P., Raden, U., & Palembang, F. (2020). Validitas Pengembangan Strategi Pembelajaran PPDP pada MAteri Fotosintesis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas XII SMA di Kota Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 65–76.
- Vitrianingsih, Devi., Ita Aulianingsih., dan Hadma Yuliani. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) IPA Terintegrasi Islam. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5 (1), 27-37.
- Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15 (2), 188–199.
- Wulansari, Evi Wahyu., Sri Kantun., dan Pudjo Suharso. (2018). Pengembangan E- Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, dan Ilmu Sosial*, 12 (1), 1-7.
- Yanindah, Alfebriyesi Tri Cahya dan Novisita Ratu. (2020). Pengembangan E-Modul SUGAR Berbasis Android. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5 (1), 607-622