

## **Pengembangan Modul Elektronik (*E-Modul*) Berbasis *Smartphone* tentang Materi Sistem Ekskresi pada Manusia untuk Peserta Didik Kelas XI SMA**

Khadijah Rambe<sup>1)</sup>, Ristiono<sup>2)</sup>

<sup>1), 2)</sup> *Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang  
Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Indonesia*

Email: [khadijahrambe58@gmail.com](mailto:khadijahrambe58@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Latar belakang penelitian ini adalah perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat sekarang ini membawa dampak perubahan terhadap dunia pendidikan. Para pendidik diharuskan dapat menggunakan alat-alat teknologi untuk dimanfaatkan menjadi media pembelajaran. Satu media pembelajaran yang dapat dibuat dengan memanfaatkan peralatan teknologi adalah bahan ajar berupa modul elektronik (*e-modul*). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-modul* berbasis *smartphone* tentang materi sistem ekskresi pada manusia yang valid dan praktis. *E-modul* tersebut divalidasi oleh 2 orang dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP dan 1 orang guru Biologi di SMA Adabiah 2 Padang. Uji kepraktisan dilakukan oleh 1 orang guru biologi dan 30 orang peserta didik Kelas XI di SMA Adabiah 2 Padang. Penelitian ini memiliki data primer dari angket yang diisi oleh dosen, guru, dan peserta didik. *E-modul* yang dikembangkan menggunakan 3 tahap dari model *4-D* yaitu, tahap pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. *E-modul* yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 89,18% dengan kriteria valid, kepraktisan oleh guru sebesar 93,83% dengan kriteria sangat praktis, kepraktisan oleh peserta didik 90,71% dengan kriteria sangat praktis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *smartphone* valid dan sangat praktis digunakan untuk pembelajaran.

**Kata Kunci:** *E-modul*, Berbasis *Smartphone*, Sistem Ekskresi pada Manusia

### **PENDAHULUAN**

Dalam dunia pendidikan saat ini, sangat erat hubungannya dengan perkembangan teknologi dan informasi. Dimana para pendidik maupun peserta didik dituntut untuk dapat mencari dan menemukan berbagai informasi dan pengetahuan dengan cepat melalui jaringan internet. Menurut Helendra dkk. (2018: 3), bahwa perkembangan teknologi

dan informasi sekarang ini menjadi alasan yang menuntut perlunya penyesuaian pola pembelajaran yang lebih fleksibel dari tatap muka hingga pembelajaran di dunia maya. Oleh karena itu, para pendidik harus lebih kreatif dan inovatif dalam melaksanakan pembelajaran untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan bertujuan untuk mencapai kompetensi pembelajaran yang telah ditentukan.

Perkembangan teknologi sekarang ini dapat memudahkan guru untuk merancang berbagai media pembelajaran. Satu media pembelajaran yang dapat dibuat adalah bahan ajar berupa modul elektronik (*e-modul*). Menurut Suarsana dan Mahyukti (2013: 266), modul elektronik (*e-modul*) adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang didalamnya terdapat teks, animasi, audio, serta video, yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri. *E-modul* ditampilkan ke dalam format elektronik berbentuk *flipbook* yang dapat diakses menggunakan *smartphone*, laptop maupun komputer.

Menurut Agustina dan Fitrihidajati (2020: 326), bahwa pembelajaran menggunakan teknologi digital mampu menarik perhatian dan minat peserta didik dikarenakan produk digital dilengkapi dengan penampilan gambar, suara, video, maupun animasi sehingga mampu menciptakan pembelajaran yang interaktif. Lufri (2004: 132) mengatakan bahwa, pelajaran akan menjadi hidup dan menarik bila pembelajarannya mampu menggerakkan dan mengaktifkan daya pikir, serta membangkitkan minat anak didik.

Menurut Lufri (2007: 18), bahwa materi/bahan pelajaran biologi pada dasarnya berupa fakta, konsep, prinsip dan teori. Oleh karena itu, dalam mempelajari biologi diperlukan media pembelajaran yang dapat menyajikan konsep yang abstrak menjadi konkrit sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami

konsep tersebut. Satu materi dalam pelajaran biologi Kelas XI SMA yang sulit untuk dipahami karena bersifat abstrak adalah materi tentang sistem ekskresi terutama pada manusia.

Dari hasil angket yang diisi oleh 30 orang peserta didik kelas XI di SMA Adabiah 2 Padang didapatkan hasil sebesar 87% peserta didik mengatakan bahwa materi sistem ekskresi pada manusia sulit karena semua proses terjadi di dalam tubuh, sehingga sulit diamati dan dipahami. Oleh karena itu sangat dibutuhkan suatu bahan ajar berupa *e-modul* untuk dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep dan dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri. Hal ini selaras dengan pendapat Serevina dkk. (2018: 27), bahwa *e-modul* merupakan salah satu bahan ajar yang dapat menuntut kemandirian peserta didik dalam menemukan suatu konsep.

Berdasarkan penelitian Sumarni (2019), modul dalam bentuk *flipbook* berbasis *android* layak digunakan dalam menunjang proses pembelajaran. Hal ini diketahui dari respon positif dari peserta didik, yang mengatakan menyukai belajar dengan modul dalam bentuk *flipbook* berbasis *android*. Selain itu Sumarni (2019) juga telah membuktikan bahwa modul yang dikembangkan mudah digunakan oleh pendidik dan peserta didik.

Pengembangan *e-modul* ini juga didasarkan dari hasil wawancara bersama guru biologi SMA Adabiah 2 Padang yaitu Bapak Drs. Erman Siswadi, M.Si., yang mengatakan bahwa guru belum pernah menggunakan bahan ajar berupa *e-modul*.

Selain itu, metode pembelajaran yang sering guru gunakan adalah metode diskusi, tanya jawab, dan ceramah. Menurut Devi (2010: 17), kelemahan dari metode ceramah yaitu guru tidak dapat mengetahui sampai dimana peserta didik telah mengerti materi pembelajaran, proses pembelajaran berjalan membosankan, dan pengetahuan yang diperoleh lebih cepat terlupakan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, maka peneliti telah mengembangkan *e-modul* berbasis *smartphone* tentang materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik Kelas XI SMA.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP) dan SMA Adabiah 2 Padang pada bulan April 2021-Januari 2022. Penelitian ini memiliki subjek penelitian yaitu 3 orang validator dengan rincian, 2 dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP dan 1 guru Biologi, serta untuk uji praktikalitas yaitu 1 guru Biologi dan 30 peserta didik Kelas XI SMA Adabiah 2 Padang. Objek penelitian ini adalah *e-modul* berbasis *smartphone* tentang materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik Kelas XI SMA.

*E-modul* berbasis *smartphone* ini dikembangkan menggunakan 3 tahapan dari model 4-D, yaitu:

### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian dilakukan penetapan syarat-syarat pembelajaran dengan menganalisis Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator dan materi pelajaran berdasarkan Kurikulum 2013. Langkah-langkah pada tahap pendefinisian ini meliputi analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran.

### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang *prototype* dari *e-modul* berbasis *smartphone* sesuai dengan KI, KD, dan indikator yang telah ditentukan. Langkah-langkah pada tahap perancangan yaitu, pemilihan jenis media, pemilihan format, dan perancangan awal media.

### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan *e-modul* berbasis *smartphone* yang sudah direvisi oleh ahli atau pakar dan sudah diuji cobakan terhadap guru dan peserta didik.

Tahap ini meliputi validasi dan praktikalitas.

#### a. Validasi *E-modul* Berbasis *Smartphone*

Validasi ini bertujuan untuk memeriksa kesesuaian *e-modul* berbasis *smartphone* dengan Kurikulum 2013, kebenaran konsep-konsep, tata bahasa, pewarnaan, dan tampilan *e-modul*. Validasi dilakukan oleh para pakar pendidikan sesuai dengan bidang kajiannya. *E-modul* diberikan

kepada validator untuk dianalisis kevalidannya. Masukan, kritikan, dan saran dari validator dijadikan sebagai dasar untuk merevisi *e-modul*.

b. Uji Praktikalitas

Setelah validasi, *e-modul* yang telah direvisi diuji kepraktisannya di sekolah. Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana manfaat, kemudahan penggunaan, daya tarik dan efisiensi waktu pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* berbasis *smartphone* tentang materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik Kelas XI SMA. Uji praktikalitas ini dilakukan dengan memberikan angket kepada seorang guru biologi dan 30 peserta didik Kelas XI di SMA Adabiah 2 Padang.

Analisis data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Data untuk tahap *Define*, dan *Design* dianalisis secara kualitatif yang disajikan dalam bentuk deskriptif. Sementara itu, data dari tahap *Develop* dianalisis secara kuantitatif dari hasil validasi dan uji praktikalitas. Angket validitas dan praktikalitas disusun menurut skala Likert dengan keterangan sebagai berikut.

1. Analisis Validitas *E-modul*

Cara mendapatkan data validasi yaitu dengan menganalisis angket yang diberikan kepada validator. Analisis *e-modul* berhubungan dengan kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikaan, dan kemudahan penggunaan *e-modul*. Skor jawaban diberikan dengan kriteria bobot jawaban sesuai dengan skala Likert pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Bobot Jawaban Analisis Validitas

Kriteria	Bobot
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai validitas dari skor

$$\text{Nilai validitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Selanjutnya penilaian validitas diberikan berdasarkan kriteria

tertinggi, dan skor yang diperoleh dari validator menggunakan rumus berikut.

Purwanto (2009: 82) yang telah dimodifikasi pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Validitas

Skor (%)	Kriteria
90% - 100%	Sangat Valid

80% - 89%	Valid
60% - 79%	Cukup Valid
0% - 59%	Tidak Valid

2. Analisis praktikalitas penggunaan *e-modul* berbasis *smartphone* dianalisis dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Setelah nilai praktikalitas diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai dengan kriteria yang

dikemukakan Purwanto (2009: 102-103). Kriteria tersebut kemudian dimodifikasi sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Praktikalitas

Skor (%)	Kriteria
90% - 100%	Sangat Praktis
80% - 89%	Praktis
60% - 79%	Cukup Praktis
0% - 59%	Tidak Praktis

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

- a. Hasil Analisis Awal Akhir

Berdasarkan hasil angket yang peneliti berikan kepada peserta didik Kelas XI di SMA Adabiah 2 Padang, diketahui bahwa banyak peserta didik yang menganggap materi sistem ekskresi pada manusia sulit dipelajari karena materi sistem ekskresi pada manusia banyak membahas tentang mekanisme atau proses, sehingga sulit dipahami karena materi bersifat abstrak.

- b. Hasil Analisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil angket dari guru biologi di SMA Adabiah 2 Padang Bapak Drs. Erman Siswadi, M.Si., mengatakan bahwa guru mengajar selalu menggunakan metode ceramah, sehingga peserta didik cenderung belajar dengan mendengarkan penjelasan guru di depan kelas. Seharusnya peserta didik yang duduk di Kelas XI sudah masuk ke dalam kategori individu yang sudah mampu mengembangkan potensi psikomotornya sehingga telah terampil dalam menggunakan media termasuk bahan ajar yaitu *e-modul*. Hal ini selaras dengan teori belajar Piaget dalam Budiningsih (2008: 39), bahwa pada usia 11/12-

18 tahun ciri pokok perkembangannya sudah mampu berpikir abstrak, logis, menarik kesimpulan, menafsirkan, dan mengembangkan hipotesis.

c. Hasil Analisis Tugas

Analisis ini bertujuan untuk menentukan struktur isi dalam *e-modul* berdasarkan KI, KD, dan indikator pembelajaran tentang materi sistem ekskresi pada manusia.

d. Hasil Analisis Konsep

Analisis ini dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama dari materi sistem ekskresi pada manusia. Konsep-konsep yang teridentifikasi adalah pengertian sistem ekskresi, zat-zat yang harus diekskresikan tubuh, struktur dan fungsi masing-masing organ sistem ekskresi manusia, proses ekskresi pada masing-masing organ sistem ekskresi manusia, penyakit pada sistem ekskresi manusia, dan upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi manusia.

e. Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran mengacu pada KD 3.9 Kurikulum 2013 tentang materi sistem ekskresi pada manusia.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pengembangan *e-modul* berbasis *smartphone* dibuat sesuai dengan prosedur panduan pengembangan bahan ajar yang telah disusun oleh Depdiknas. *E-modul* ini ditampilkan dalam bentuk *flipbook* yang diakses menggunakan *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. *E-modul* ini dibuat menggunakan aplikasi *Publisher* dan dengan bantuan aplikasi *Flip PDF Professional*. *E-modul* berbasis *smartphone* ini memiliki beberapa komponen meliputi, *cover*, petunjuk penggunaan *e-modul*, kompetensi pembelajaran, peta konsep, lembar kegiatan belajar peserta didik, video pembelajaran, kolom *pop-up*, latihan kegiatan belajar yang dilengkapi kunci jawaban pada bagian akhir *e-modul*, dan penilaian.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

a. Validasi *E-modul* Berbasis *Smartphone*

Validasi *e-modul* dilakukan oleh 2 orang dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP dan 1 orang guru biologi SMA Adabiah 2 Padang dengan menggunakan angket validitas. Secara ringkas analisis hasil validasi *e-modul* berbasis *smartphone* tentang materi sistem ekskresi pada manusia ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Angket *E-modul* Berbasis *Smartphone*

No.	Aspek Penilaian	Validitas (%)	Kriteria
1.	Kelayakan Isi	93,05%	Sangat Valid
2.	Kebahasaan	85,71%	Valid
3.	Penyajian	90,4%	Sangat Valid

4.	Kegrafikaan	85%	Valid
5.	Kemudahan Penggunaan	91,67%	Sangat Valid
Rata-rata		89,18%	Valid

Hasil validasi pada Tabel 4. di atas menunjukkan nilai rata-rata sebesar 89,18% dengan kriteria valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan telah valid baik dari segi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikaan, dan kemudahan penggunaan, sehingga *e-modul* bisa digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Uji Praktikalitas *E-modul* Berbasis *Smartphone*

Uji praktikalitas *e-modul* berbasis *smartphone* tentang materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik Kelas XI SMA ini dilakukan oleh guru dan peserta didik. Data praktikalitas oleh guru secara ringkas ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Praktikalitas *E-modul* oleh Guru

No.	Aspek Penilaian	Praktikalitas (%)	Kriteria
1.	Kemudahan Penggunaan	95%	Sangat Praktis
2.	Efisiensi Waktu Pembelajaran	87,5%	Praktis
3.	Daya Tarik	100%	Sangat Praktis
4.	Manfaat	92,85%	Sangat Praktis
Rata-rata		93,83%	Sangat Praktis

Tabel 5. menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *smartphone* yang dikembangkan sangat praktis digunakan oleh guru sebagai salah satu bahan ajar untuk materi sistem ekskresi pada manusia karena

memiliki nilai praktikalitas sebesar 93,83%. Selanjutnya dilakukan praktikalitas kepada peserta didik yang secara ringkas ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Praktikalitas *E-modul* oleh Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Praktikalitas (%)	Kriteria
1.	Kemudahan Penggunaan	92,5%	Sangat Praktis
2.	Efisiensi Waktu Pembelajaran	87,5%	Praktis
3.	Daya Tarik	90,83%	Sangat Praktis
4.	Manfaat	92,02%	Sangat Praktis
Rata-rata		90,71%	Sangat Praktis



Berdasarkan Tabel 6. dapat dilihat bahwa nilai praktikalitas *e-modul* berbasis *smartphone* sebesar 90,71% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini

menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sangat praktis digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

## Pembahasan

### 1. Validitas *E-modul* Berbasis *Smartphone*

Analisis data dari angket validitas *e-modul* berbasis *smartphone* oleh validator yaitu dosen dan guru didasarkan pada lima aspek, yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikaan, dan kemudahan penggunaan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan memperoleh nilai rata-rata validitas 89,18% dengan kriteria valid.

Dari aspek kelayakan isi, *e-modul* memiliki nilai 93,05% dengan kriteria sangat valid yang berarti materi pada *e-modul* telah sesuai dengan Kurikulum 2013 dan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Hal ini sesuai dengan Depdiknas (2008: 8), bahwa bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan Kurikulum yang berlaku. Kemudian menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam *e-modul* sudah benar dan dapat memberikan informasi yang berkaitan dengan materi sistem ekskresi pada manusia. Kriteria sangat valid ini juga menunjukkan

bahwa *e-modul* berbasis *smartphone* dapat digunakan untuk menambah wawasan peserta didik dan kemampuan berfikir ilmiah.

Dari segi komponen kebahasaan, *e-modul* yang dikembangkan memiliki nilai 85,71% dengan kriteria valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar serta mudah dipahami. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Prastowo (2011: 125), bahwa kalimat yang digunakan dalam modul harus sederhana, jelas dan efektif agar peserta didik mudah dalam memahami materi yang dijabarkan.

Dari aspek penyajian, *e-modul* yang dikembangkan memperoleh nilai 90,47% dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa komponen penyajian *e-modul* sudah memuat indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas. Materi pada *e-modul* juga disajikan secara lengkap sesuai dengan indikator yang dikembangkan.

Dari aspek kegrafikaan, *e-modul* memiliki nilai 85% dengan kriteria valid. Hal ini menunjukkan



bahwa komponen kegrafikaan pada *e-modul* yaitu jenis huruf, ukuran huruf, tampilan cover, tata letak isi, gambar yang disajikan, dan desain tampilan *e-modul* secara keseluruhan menarik, jelas, dan mudah dipahami.

Dari segi kemudahan penggunaan, *e-modul* yang dikembangkan memiliki nilai 91,67% dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa pengoperasian *e-modul* mudah digunakan dan kualitas suara pada video yang ada pada *e-modul* juga bagus. Pemberian video pada *e-modul* ini akan membantu peserta didik dalam memahami materi.

Berdasarkan data keseluruhan, hasil validasi *e-modul* berbasis *smartphone* memiliki nilai rata-rata dengan kriteria valid. Hal ini membuktikan bahwa bahan ajar berupa *e-modul* berbasis *smartphone* ini telah sesuai dengan kelima aspek penilaian validitas, sehingga *e-modul* ini dapat digunakan sebagai media belajar oleh guru maupun peserta didik. Menurut Fitri dan Yogica (2018: 29), media pembelajaran maupun bahan ajar dinyatakan valid karena dapat membantu peserta didik mengefisienkan belajarnya dan tidak hanya menghafal materi saja. Selain itu Ristiono dkk. (2012: 107) berpendapat bahwa, penggunaan media pembelajaran dapat merangsang aktivitas dan

memacu motivasi belajar peserta didik sehingga akan diperoleh hasil belajar yang lebih baik.

## 2. Praktikalitas *E-modul* Berbasis *Smartphone*

Praktikalitas dilakukan setelah *e-modul* dinyatakan valid oleh validator. Angket uji praktikalitas diisi oleh 1 orang guru biologi dan 30 orang peserta didik Kelas XI di SMA Adabiah 2 Padang.

Dari analisis hasil uji praktikalitas terhadap *e-modul* berbasis *smartphone* yang dikembangkan, diketahui bahwa *e-modul* memperoleh nilai rata-rata 93,83%, oleh guru dengan kriteria sangat praktis, dan 90,71% oleh peserta didik dengan kriteria sangat praktis. Nilai kepraktisan ini merupakan rata-rata dari 4 aspek dalam uji praktikalitas yaitu, kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, daya tarik, dan manfaat.

Berdasarkan dari segi kemudahan penggunaan, *e-modul* berbasis *smartphone* dikategorikan sangat praktis oleh guru dan peserta didik dengan rata-rata sebesar 95% dan 92,5%. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan mudah digunakan oleh guru dan peserta didik. Materi pada *e-modul* juga telah disajikan secara jelas dan berurut sesuai indikator untuk memudahkan

peserta didik memahami materinya.

Berdasarkan dari efisiensi waktu, penggunaan *e-modul* berbasis *smartphone* efisien bila digunakan dalam pembelajaran. Hal ini terlihat dari hasil uji praktikalitas oleh guru dan peserta didik yang menyatakan praktis dengan nilai sebesar 85% . Hal ini menandakan bahwa *e-modul* yang dikembangkan dapat melatih kecepatan berfikir peserta didik dan menunjukkan waktu pembelajaran menjadi lebih efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasution (2008: 205), bahwa penggunaan modul dapat membuka kesempatan kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing.

Berdasarkan dari aspek daya tarik, *e-modul* berbasis *smartphone* dikategorikan sangat praktis oleh guru dan peserta didik dengan rata-rata sebesar 100% dan 90,83%. Dari kriteria tersebut menunjukkan bahwa tampilan *e-modul* menarik peserta didik untuk membaca isi *e-modul* dan tampilan secara keseluruhan menarik.

Berdasarkan dari segi manfaat, *e-modul* berbasis *smartphone* dikategorikan sangat praktis oleh guru dan peserta didik dengan rata-rata sebesar 100% dan 92,02%. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa *e-modul* dapat

membantu guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, dan mengurangi beban kerja guru sehingga mudah dalam memantau aktivitas belajar peserta didik. Hal ini selaras dengan pendapat Yogica (2014: 69), bahwa modul dapat meringankan tugas guru karena tidak perlu menjelaskan materi secara berulang-ulang, guru hanya berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Sedangkan bagi peserta didik *e-modul* dapat membantu peserta didik memahami konsep, dan membantu peserta didik belajar mandiri sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing.

Secara keseluruhan, hasil analisis angket validitas dan praktikalitas *e-modul* berbasis *smartphone* dinyatakan valid dan sangat praktis, serta sangat bermanfaat dalam menunjang proses pembelajaran daring. Dengan adanya *e-modul* ini peserta didik dapat lebih mudah mempelajari materi sistem ekskresi pada manusia, serta juga dapat menjadi satu alternatif media pembelajaran bagi guru dan membantu peserta didik belajar secara mandiri.

## PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu, dihasilkannya *e-modul* berbasis

*smartphone* tentang materi sistem ekskresi pada manusia untuk peserta didik Kelas XI SMA yang menggunakan 3 tahapan dari model *4-D*, dan juga terkategori valid dan sangat praktis bagi guru dan peserta didik.

## REFERENSI

- Agustina, D.W., Fitrihidajati, H. 2020. Pengembangan Flipbook Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Submateri Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA. *Bioedu Berskala Ilmiah Pendidikan*. Vol. 9(1): 325-339.
- Budiningsih, C.A. 2008. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Devi, P.K. 2010. *Metode-metode dalam Pembelajaran IPA untuk Guru SD*. Jakarta: PPPTK IPA.
- Fitri, R., & Yogica, R. 2018. Validitas Game Edukasi Klasifikasi Tumbuhan Berbasis Permainan Koa sebagai Media Pembelajaran Biologi. *Pedagogi Hayati: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 2(2). 25-30.
- Helendra, H., Fadhilah, M., dan Arsih, F. 2018. The Effect of Using Evolution Textbook Based on ICT and Metacognitive Competence of Biology Students at State University of Padang. *ICOMSET*. 1-7.
- Lufri. 2004. Pemecahan Masalah dan Peta Konsep dalam Perkuliahan Perkembangan Hewan: Analisis Sikap Mahasiswa terhadap Pembelajaran. *Jurnal Forum Pendidikan*. Vol. 29(2). 131-142.
- Lufri. 2007. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Padang: UNP Press.
- Nasution, S. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, N. 2009. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ristiono., Novriyanti, E., Yuda, L.T. 2012. Pengaruh Penggunaan Media *Puzzle* Gambar Berwarna dalam Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMAN 1 Koto XI Tarusan. *Ta'dib*. Vol. 15(1). 105-109.
- Serevina, V., Sunaryo., Raihanati, Astra I.M., Sari, I.J. 2018. Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student's Science Process Skill. *TOJET: The Online Journal of Educational Technology*. Vol. 17 (3): 26-36.
- Suarsana, I.M., dan Mahayukti, G.A. 2013. Pengembangan E-modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal*

- Pendidikan Indonesia*. 2(2): 264-275.
- Sumarni. 2019. Pengembangan Modul dalam Bentuk *Flipbook* Berbasis *Android* pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI IPA SMA Negeri 4 Sidrap. *Skripsi*. Makassar: UIN Alauddin.
- Yogica, R., Lufri, dan Sumarmin, R. 2014. Efektivitas Modul Bergambar Disertai LKS Berorientasi Konstruktivistik terhadap Proses dan Aktivitas Belajar Siswa dalam Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol. 5(1). 65-73.