

## **Pengembangan *E-Modul* Di Lengkapi *Quick Response Code* Pada Materi Transpor Dan Pertukaran Zat Pada Manusia Fase F SMA/MA**

**Melina Arianto Nasution (1), Aulia Afza (2), Diana Susanti (3)**

Pendidikan Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas PGRI Sumatera Barat

[melinaariantonst@gmail.com](mailto:melinaariantonst@gmail.com) (1), [auliaafzabio@gmail.com](mailto:auliaafzabio@gmail.com) (2), [dianasusantimpd@yahoo.co.id](mailto:dianasusantimpd@yahoo.co.id) (3)

### **ABSTRAK**

Bahan ajar di SMA Negeri 4 Sumatera barat mencakup materi yang masih sederhana pada materi transpor dan pertukaran zat manusia. Selain itu, masih sedikitnya gambar dan deskripsi, serta belum tersedianya bahan ajar dengan menggunakan *QR Code*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *e-modul* di lengkapi *QR Code* pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia fase F SMA/MA yang valid dan praktis. Penelitian ini mengacu pada model 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*) yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Penelitian ini dilakukan hingga tahapan pengembangan (*Development*), yang mencakup uji validitas dan uji praktikalitas. Hasil Data yang diperoleh di olah menggunakan perhitungan persentase dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian pengembangan 4D dengan menggunakan *Flip PDF Profesional*, untuk menghasilkan *e-modul* dilengkapi *quick response code* yang valid dan parktis. Penilaian validitas *e-modul* yang terdiri dari empat aspek (kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikaan) dengan total persentase 93,85% dinyatakan dalam kriteria sangat valid. Penilaian praktikalitas *e-modul* yang terdiri dari tiga aspek (kemudahan penggunaan, efisien waktu pembelajaran, manfaat) dengan total persentase 85,93% dinyatakan dalam kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* di lengkapi *quick response code* pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia fase F SMA/MA yang dikembangkan valid dan praktis.

**Kata Kunci** : Pengembangan, *E-modul*, *QR Code*, Transpor dan pertukaran zat pada manusia

### **ABSTRACT**

Teaching materials at SMA Negeri 4 West Sumatra include material that is still simple on the material of human substance transport and exchange. In addition, there are still few pictures and descriptions, and the unavailability of teaching materials using *QR Code*. The purpose of this study was to produce *e-modules* equipped with *QR Code* on the material of transport and substance exchange in humans phase F SMA / MA which are valid and practical. This research refers to the 4D model (*Define, Design, Development, Dissemination*) developed by S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, and Melvyn I. Semmel. This research was conducted up to the development stage, which included validation tests and practicality tests. The results of the data obtained were processed using percentage calculations and analyzed descriptively. The results of 4D development research using *Flip PDF Profesional*, produce *e-modules* equipped with *quick response codes* that are valid and practical. The *e-module* validation assessment which consists of four aspects (content feasibility, language, presentation, graphics) with a total percentage of 93.85% is stated in very valid criteria. Practicality assessment of *e-modules* consisting of three aspects (ease of use, efficient learning time, benefits) with a total percentage of 85.93% is stated in very practical criteria. This shows that the *e-module* is equipped with a *quick response code* on the material of transport and substance exchange in humans phase F SMA / MA developed is valid and practical.

**Keywords** : Development, *E-module*, *QR Code*, Transport and exchange of substances in humans

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Pada sistem pendidikan di Indonesia, pendidikan sudah beberapa kali mengalami pergantian kurikulum, dimulai pada tahun 1947 dengan kurikulum yang sangat jelas dan selanjutnya sampai dengan kurikulum 2013. Walaupun perubahan kurikulum tidak lain tujuannya ialah sebagai perbaikan dari kurikulum sebelumnya (Sumarsih dkk, 2022). Kurikulum merdeka belajar merupakan kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini. Kehadiran kurikulum merdeka belajar dapat menjawab cepatnya globalisasi yang telah memasuki abad ke-21, sehingga tuntutan zaman mendorong lembaga pendidikan untuk terus beradaptasi dan solutif terhadap rencana pendidikan. Perkembangan pendidikan di dunia saat ini tidak terlepas dari pesatnya perkembangan teknologi dan informasi, sehingga peserta didik dituntut untuk menguasai dan menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran. Saat ini guru dapat memanfaatkan aplikasi sebagai media pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran (Effendi dan Wahidy, 2019). Perkembangan dunia pendidikan telah menyebabkan terjadinya pergeseran guru dalam pembelajaran yang sekarang mengutamakan siswa sebagai bagian dari proses pembelajaran. siswa diharapkan mampu menguasai isi yang ada pada bahan ajar, sehingga guru saat ini hanya sebagai fasilitator untuk siswa selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, sumber pendidikan yang dibutuhkan siswa tidak hanya mengikuti perkembangan teknologi dan informasi, tetapi juga memenuhi kebutuhan siswa akan bahan ajar tersebut. Pada saat ini pemanfaatan *smartphone* dalam pendidikan diharapkan dapat menunjang peningkatan dan motivasi peserta didik dalam belajar. Pada saat ini, salah satu bahan ajar yang cukup seringkali dipakai oleh pendidik ialah modul. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Sirate dan Ramadhana, 2017). Sejalan dengan adanya perkembangan teknologi dan informasi, banyak antara media cetak diubah menjadi media elektronik. Salah satunya dalam bidang pendidikan, misalnya modul kini banyak yang disajikan dalam bentuk elektronik atau sering disebut *e-modul*. *E-modul* berfungsi sebagai bahan ajar yang memuat dalam bentuk elektronik, di dalamnya ada materi dengan berbagai format, seperti teks, animasi gambar, evaluasi, grafik, metode, dan video (Mutmainnah dkk, 2022). *E-modul* merupakan bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis yang dalam penggunaannya menggunakan media elektronik (Nurhidayah dkk, 2021).

### 2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana validitas dan praktikalitas *e-modul* dilengkapi *quick response code* yang dikembangkan pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia ?
2. Bagaimana *e-modul* dilengkapi *quick response code* yang dikembangkan pada materi transpor dan pertukaran zat manusia dengan memuat submateri proses transpor dan pertukaran zat pada manusia ?

### 3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan *e-modul* dilengkapi *quick response code* pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia yang valid dan praktis.
2. Menghasilkan *e-modul* dilengkapi *quick response code* pada materi transpor dan pertukaran zat dengan memuat sub materi proses transpor dan pertukaran zat.

#### 4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Bagi siswa, dapat memperdalam pemahaman siswa mengenai materi yang dipelajari dan meningkatkan keinginan mereka untuk belajar biologi.
2. Bagi guru, dapat digunakan sebagai salah satu sumber pembelajaran alternatif yang sesuai dengan kebutuhan siswa pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia.
3. Bagi sekolah, mendapatkan siswa yang berkualitas dalam pelaksanaan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan mutu siswa sesuai tuntutan capaian pembelajaran yang ditentukan dalam kurikulum merdeka.
4. Bagi peneliti, dapat menambah pengalaman dan pengetahuan mereka dalam mengembangkan seperti modul elektronik serta mendapatkan bekal untuk menjadi seorang guru yang terampil pada masa yang akan datang

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan April sampai bulan September tahun 2024 Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas PGRI Sumatera Barat di sekolah SMA Negeri 4 Sumatera Barat.

### B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (*development*) dengan menggunakan model 4-D. Dalam penelitian ini, model pengembangan yang dijadikan acuan adalah model S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model tersebut menciptakan model 4-D yang dilakukan melalui empat tahap pengembangan, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*). Namun, karena keterbatasan waktu dan dana, penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap pengembangan (*development*). Angket validitas dan praktikalitas yang digunakan dalam penelitian ini.

### C. Prosedur Penelitian

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

Tahap pendefinisian (*define*) terdiri dari beberapa langkah analisis, yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, dan analisis tugas. Pada analisis tugas terdapat analisis struktur isi, analisis konsep, dan analisis alur tujuan pembelajaran.

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

Pada tahap perancangan (*design*) ini berfungsi untuk menyiapkan perangkat proses pembelajaran. Tahap perancangan (*design*) terdiri dari 2 langkah utama, yaitu merancang kerangka *e-modul* dan pemilihan format *e-modul*.

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

Modul yang telah dirancang oleh peneliti dan menghasilkan modul awal, kemudian dilakukan penilaian menggunakan angket validitas dan praktikalitas. *E-modul* yang telah dikembangkan akan dinilai oleh validator, yaitu ahli materi, ahli media pembelajaran, dan ahli strategi pembelajaran. Selain itu, *e-modul* juga akan dinilai oleh praktisi yaitu siswa (kelas XII-F1 dan XII-F2) yang berjumlah 72 orang serta melakukan wawancara untuk menganalisis kebutuhan guru terhadap pengembangan *e-modul* di sekolah. Teknik analisis data dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari angket validitas dan praktikalitas dan dianalisis secara kualitatif dan deskriptif dengan berdasarkan kriteria skala *likert* menurut Riduwan (2013) yang dimodifikasi terdapat pada tabel 1.

**Tabel 1. Skala *Likert* menurut Riduwan (2013) yang dimodifikasi**

Skor	Kriteria
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Kurang Setuju (KS)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Penentuan nilai validitas dan praktikalitas menurut rumusan Riduwan (2013) dengan cara berikut ini.

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

Selanjutnya, melakukan pengelompokan hasil penilaian sesuai angket yang dinilai dengan kriteria menurut Riduwan (2013) yang telah dimodifikasi sebagai berikut.

**Tabel 2. Kriteria hasil penilaian menurut Riduwan (2013) yang dimodifikasi**

Skor Presentase (%)	Interpretasi	
	Validitas	Praktikalitas
81% - 100%	Sangat valid	Sangat praktis
61% - 80%	Valid	Praktis
41% - 60%	Cukup valid	Cukup praktis
21% - 40%	Kurang valid	Kurang praktis
0% - 21%	Tidak Valid	Tidak praktis

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Tahap pengembangan (*development*) bertujuan untuk menghasilkan sebuah *e-modul* dilengkapi *quick response code* pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia yang valid dan praktis. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru terhadap pengembangan *e-modul* bahwa pelajaran biologi menarik bagi peserta didik sehingga perlu dikembangkan *e-modul* dengan materi transpor dan pertukaran zat pada manusia. Tahap pengembangan (*development*) ini, yaitu sebagai berikut.

#### 1. Hasil uji validitas *e-modul*

Hasil uji validitas *e-modul* oleh validator dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji validitas *e-modul* oleh validator**

No	Aspek	Validator			Jumlah	Nilai Validasi	Kriteria
		I	II	III			
a.	Kelayakan Isi	58	51	55	164	91,11%	Sangat Valid
b.	Kebahasaan	39	40	39	118	98,33%	Sangat Valid
c.	Penyajian	35	31	32	98	93,33%	Sangat Valid
d.	Kegrafikaan	48	48	43	139	92,66%	Sangat Valid
Total						375,43%	
Rata-Rata						93,85%	Sangat Valid

Keterangan : (1) Yosmed Hidayat, M.Pd (2) Rahayu Trisetyowati Untari, M.Kom  
(3) Dr. Evrialiani Rosba, M.Pd.

Berdasarkan tabel 3 di atas, hasil uji Validitas *e-modul* oleh validator yaitu termasuk kriteria sangat valid dengan nilai 93,85% untuk komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan.

## 2. Hasil uji praktikalitas *e-modul*

Hasil uji praktikalitas *e-modul* oleh praktisi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil uji praktikalitas *e-modul* oleh praktisi**

No	Aspek	Jumlah	Nilai Praktikalitas	Kriteria
a.	Kemudahan Penggunaan	1.335	85,57%	Sangat Praktis
b.	Efisien Waktu Pembelajaran	450	86,53%	Sangat Praktis
c.	Manfaat	1.337	85,70%	Sangat Praktis
Total			257,8%	
Rata-Rata			85,93%	Sangat Praktis

Dari tabel 4 di atas, hasil uji praktikalitas *e-modul* oleh siswa didapatkan nilai 85,93% dengan kriteria sangat praktis.

## B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru terhadap pengembangan *e-modul* didapatkan informasi bahwa pelajaran biologi merupakan salah satu pelajaran yang menarik bagi siswa karena materi biologi berkaitan dengan banyak referensi sumber belajar dan kehidupan sehari-hari. Guru biologi SMA Negeri 4 Sumatera Barat sudah mengetahui tentang modul elektronik (*e-modul*), tetapi belum menggunakan *e-modul* pada saat proses mengajar. Jika dikembangkan materi belajar mandiri dalam bentuk *e-modul* yang dilengkapi dengan *quick response code*, maka guru akan menggunakannya dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Salah satu materi pelajaran biologi yaitu transpor dan pertukaran zat pada manusia. *E-modul* perlu dikembangkan pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia, karena materi ini mengandung banyak istilah biologi sehingga siswa sulit memahaminya dan konsep yang kompleks sehingga memerlukan kemampuan berpikir kritis dan analitis.

### 1. Validitas *e-modul*

Pada validasi *e-modul* ini memperoleh rata-rata dari hasil angket uji validasi *e-modul* dengan nilai 93,85% termasuk kriteria sangat valid setelah dilakukan tindak lanjut sesuai dengan saran validator. Uji validasi *e-modul* terdiri dari kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. Berdasarkan komponen kelayakan isi *e-modul* memberikan hasil rata-rata 91,11% dengan kriteria sangat valid. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa *e-modul* tersebut dirancang sesuai dengan dengan kurikulum bebas yang memastikan bahwa materi sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran yang ditetapkan dalam Permendikbud Nomor 033/H/KR/2022. Berdasarkan komponen kebahasaan, validasi *e-modul* diperoleh hasil rata-rata 98,33% yang menunjukkan bahwa kriteria sangat valid. Hal ini dikarenakan kalimat yang digunakan pada *e-modul* disusun dengan menggunakan kaidah Bahasa Indonesia dengan kalimat-kalimat yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh siswa. Berdasarkan komponen penyajian mendapatkan hasil rata-rata 93,33% yang menunjukkan bahwa kriteria tersebut sangat valid. Ini disebabkan oleh kenyataan bahwa *e-modul* mencakup materi yang lengkap dengan alur tujuan pembelajaran yang jelas dan sejalan dengan tujuan pembelajaran. Selain itu, gambar dan video yang dimasukkan ke dalam *e-modul* melalui *QR Code* sudah sesuai dengan materi yang disajikan. Berdasarkan komponen kegrafikaan diperoleh hasil rata-rata 92,66% yang menunjukkan bahwa memiliki kriteria sangat valid. Ini disebabkan *e-modul* memiliki tampilan yang menarik, dari penggunaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan, tata letak yang sesuai dan menarik, gambar dan video yang disajikan sesuai dengan materi pada *e-modul*. Kombinasi tulisan dan degradasi warna pada *e-modul* yang sesuai dan menarik. Serta *QR Code* yang disajikan dalam *e-modul* mudah diakses. Menurut Arsyad (2010), ukuran dan jenis huruf yang digunakan haruslah mudah dibaca.

## **2. Praktikalitas *e-modul***

Berdasarkan hasil uji praktikalitas, yang terlibat dalam penelitian ini hanya 52 orang siswa di SMA Negeri 4 Sumatera Barat. Dari hasil uji praktikalitas didapatkan hasil rata-rata 85,93% dengan kriteria sangat praktis. Uji praktikalitas *e-modul* terdiri dari komponen kemudahan penggunaan, komponen efisiensi waktu pembelajaran, dan komponen manfaat. Berdasarkan komponen kemudahan penggunaan memperoleh rata-rata 85,75% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini dikarenakan *e-modul* yang dirancang dengan penggunaan yang mudah dipahami oleh peserta didik, seperti adanya tombol-tombol dan menu utama yang mudah dimengerti oleh pengguna *e-modul* dan dilengkapi dengan petunjuk agar membantu pengguna dalam menjalankan setiap perintah yang tersedia dalam *e-modul*. Berdasarkan komponen efisien waktu pembelajaran, uji praktikalitas *e-modul* diperoleh hasil rata-rata 86,53% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini dikarenakan penggunaan *e-modul* dalam waktu pembelajaran menjadi lebih efisien sehingga siswa tidak perlu mencatat ringkasan materi di papan tulis pada saat proses pembelajaran berlangsung dan dengan menggunakan *e-modul*, siswa dapat belajar secara mandiri di rumah sesuai kemampuannya masing-masing. Berdasarkan komponen manfaat, uji praktikalitas *e-modul* diperoleh hasil rata-rata 85,70% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini dikarenakan *e-modul* dapat membantu peran guru sebagai fasilitator dan mengurangi beban kerja guru untuk menjelaskan materi selama proses belajar mengajar.

## **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan peneltiain yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *e-modul* di lengkapi *quick response code* pada materi transpor dan pertukaran zat pada manusia fase F SMA/MA yang dikembangkan valid dan praktis. Oleh karena itu, peneliti memberi saran untuk melanjutkan penelitian ini pada tahap uji efektivitas *e-modul* agar mengetahui efektivitas *e-modul* dalam meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran.

Arianto Nasution M, Afza A, Susanti D : Pengembangan *E-Modul* Di Lengkapi *Quick Response Code* Pada Materi Transpor Dan Pertukaran Zat Pada Manusia Fase F SMA/MA

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Effendi, D. dan Wahidy, D. A. (2019). Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang*, 125–129.
- Mutmainnah, M., Aunurrahman, A., dan Warneri, W. (2022). Pengembangan *E-Modul* Untuk Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Sistem Pencernaan Manusia Di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 11(2). <https://doi.org/10.26418/jppk.v11i2.52429>
- Nurhidayah, N., Firdaus, F., Amaliah, N., dan Atirah, N. (2021). Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *QR Code* pada Pembelajaran Daring Mata Pelajaran Biologi Materi Sel Kelas XI MIA. *Jurnal Sainifik*, 7(2), 105–111. <https://doi.org/10.31605/sainifik.v7i2.324>
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- S.Sirate, S. F., dan Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316-335. <https://doi.org/10.24252/ip.v6i2.5763>
- Sumarsih, I., Marliyani, T., Hadiyansah, Y., Hernawan, A. H., dan Prihantini, P. (2022). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3216>.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
15 Oktober 2024	26 Oktober 2024	30 Oktober 2024	Ya