



Pengembangan E-modul Laju Reaksi Menggunakan Aplikasi *Flip Pdf Professional*

Leni Afsari, Abdullah, Dedi Futra

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau,
Kampus Binawidya KM 12,5, Pekanbaru 28293, Riau, Indonesia

Informasi Artikel	Abstrak
<p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima: 02-11-2024 Disetujui : 02-01-2025 Dipublikasikan: 19-01-2025</p> <hr/> <p><i>Kata kunci:</i> Model ADDIE, modul elektronik, flip pdf profesional, laju reaksi</p> <p><i>Keywords:</i> ADDIE model, electronic module, Flip PDF Professional, reaction rate.</p>	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi <i>Flip PDF Professional</i> yang valid serta memperoleh respon positif dari pengguna (guru dan peserta didik). Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan subjek uji coba yang terdiri dari 2 orang guru kimia dan 20 peserta didik dari SMAN 15 Pekanbaru dan SMAN 4 Pekanbaru. Data yang diperoleh dari hasil penelitian berupa data kuantitatif dan kualitatif yang dikumpulkan dengan menggunakan instrumen lembar validasi dan angket respon pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan valid berdasarkan aspek substansi isi, desain pembelajaran, tampilan komunikasi visual, dan pemanfaatan <i>software</i>. Uji coba kepada pengguna menunjukkan respons yang sangat positif baik dari guru maupun peserta didik. Oleh karena itu, pengembangan e-modul ini diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar yang menarik, praktis dan dapat mengatasi kesulitan belajar peserta didik pada materi laju reaksi.</p> <p>Abstract</p> <p><i>This research aims to develop a reaction rate e-module using the Flip PDF Professional application that is valid and obtains a positive response from users (teachers and students). This research uses the ADDIE development model with test subjects consisting of 2 chemistry teachers and 20 students from SMAN 15 Pekanbaru and SMAN 4 Pekanbaru. The data obtained from the research results is in the form of quantitative and qualitative data collected using validation sheet instruments and user response questionnaires. The research results show that the e-module developed is valid based on aspects of content substance, learning design, visual communication display, and software utilization. Testing with users showed a very positive response from both teachers and students. Therefore, it is hoped that the development of this e-module can become an alternative teaching material that is interesting, and practical and can overcome students' learning difficulties in reaction rate material.</i></p>

© 2025 Universitas Riau

*Alamat korespondensi:
e-mail: leni.afsari1001@student.unri.ac.id
No. Telp: +6283130992409

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang begitu pesat pada abad 21 menuntut guru untuk dapat memanfaatkan teknologi secara optimal dalam mengakses, mengelola serta memadukan berbagai informasi yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan Permendikbud No. 22 tahun 2016 mengenai standar proses pendidikan dasar dan menengah, di mana salah satu isinya tentang penggunaan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas pendidikan (Najuah et al., 2020). Peningkatan kualitas pendidikan ini sangat erat hubungannya dengan keberhasilan pembelajaran di kelas. Menurut Solikhah (2019) upaya yang dapat dilakukan oleh guru sebagai pendidik sekaligus fasilitator dalam menunjang keberhasilan pembelajaran adalah dengan menyusun dan mendesain bahan ajarnya sendiri.

Pada konteks pembelajaran abad ke-21 saat ini, penggunaan bahan ajar elektronik seperti e-modul menjadi jawaban yang efektif bagi guru dalam menghadapi tantangan global tersebut. Keberadaan e-modul mempermudah guru dalam menciptakan dan menyajikan materi pembelajaran yang dinamis, menarik, interaktif dan mudah diakses oleh peserta didik. Namun, pada kenyataannya pelaksanaan pembelajaran di sekolah masih berfokus pada bahan ajar non digital (bahan ajar cetak).

Berdasarkan wawancara dan penyebaran angket pra-riset yang dilakukan kepada guru dan peserta didik dari SMAN 15 Pekanbaru dan SMAN 4 Pekanbaru diketahui bahwa pembelajaran kimia masih terfokus pada penggunaan buku cetak yang berasal dari penerbit sebagai bahan ajar utama, meskipun sesekali guru juga memberikan bahan ajar tambahan berupa *power point (PPT)*, LKPD dan modul *PDF* yang bersumber dari internet. Namun bahan ajar tersebut kurang interaktif, cenderung monoton dan tidak mampu memberikan umpan balik secara otomatis kepada peserta didik. Hal inilah yang menyebabkan peserta didik kurang bersemangat, cepat bosan dan kurang terlibat aktif dalam pembelajaran.

Angket pra-riset yang telah disebarakan kepada 58 responden, meliputi 28 peserta didik dari SMAN 15 Pekanbaru dan 30 peserta didik SMAN 4 Pekanbaru diperoleh hasil sebanyak 81% peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi laju reaksi. Data ini juga diperkuat oleh pendapat Sinaga & Roza (2022) yang mengatakan bahwa laju reaksi terkesan sulit, karena materinya bersifat kompleks yang tidak hanya memuat perhitungan matematis dan praktikum, tetapi juga melibatkan beberapa konsep abstrak, seperti pada pokok bahasan teori tumbukan dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Hal inilah yang membuat peserta didik cenderung hanya menghafal konsep, rumus dan definisi dari istilah-istilah yang ada pada laju reaksi, tanpa memahaminya terlebih dahulu (Sundari et al., 2017). Rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran akan membuatnya kesulitan dalam menjawab soal yang kemudian berdampak pada hasil belajarnya. Hal ini juga selaras dengan informasi tambahan yang didapatkan dari wawancara guru terkait ketuntasan hasil belajar peserta didik di SMAN 15 Pekanbaru dan SMAN 4 Pekanbaru yang secara berturut-turut memperoleh persentase sebesar 50% dan 65% dengan nilai KKM 75. Menurut Aling (2023), persentase tersebut berada pada kategori kurang memuaskan, sebab suatu pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas, apabila persentase ketuntasan belajarnya minimal mencapai 80%. Faktor lain yang menjadi penyebab peserta didik kurang memahami materi laju reaksi ialah penggunaan buku cetak sebagai bahan ajar utama, di mana bahan ajar tersebut memiliki beberapa kelemahan diantaranya, tidak mampu menampilkan video serta animasi bergerak sehingga tidak dapat memvisualisasikan peristiwa/fenomena secara dinamis, misalnya tentang tumbukan yang terjadi antarmolekul. Selain itu, buku juga kurang praktis dan berat untuk dibawa, tidak tahan lama karena kertas yang dipakai mudah rusak serta membutuhkan anggaran yang mahal untuk mencetaknya (Sidiq & Najuah, 2020). Sejalan dengan pendapat tersebut, data dari sebaran angket kebutuhan menunjukkan sekitar 60,3% peserta

didik merasa bosan dan kurang tertarik ketika mempelajari materi laju reaksi dari buku cetak, karena tampilannya yang kurang menarik dan tidak interaktif. Oleh sebab itu, maka diperlukan sebuah inovasi dalam pembelajaran kimia salah satunya dengan mengembangkan bahan ajar e-modul, khususnya pada materi laju reaksi.

Menurut Sidiq & Najuah (2020) penggunaan modul elektronik juga dapat meningkatkan minat dan kemandirian belajar peserta didik. Lebih lanjut Nisa et al. (2020) dan Prihatiningtyas & Sholihah (2020) memaparkan kelebihan yang dimiliki e-modul jika dibandingkan dengan bahan ajar cetak, diantaranya tampilan e-modul lebih menarik, interaktif, lebih fleksibel, praktis, tidak mudah rusak, serta biaya produksinya lebih murah, dan mendukung pembelajaran multisumber karena dapat menyajikan gambar, animasi serta video yang dapat diputar ulang saat menggunakan e-modul. Selaras dengan pendapat sebelumnya, data angket pra-riset menunjukkan sekitar 98,3% peserta didik setuju dan merasa tertarik jika pembelajaran kimia, khususnya laju reaksi difasilitasi dengan bahan ajar digital berupa e-modul yang praktis, padat informasi, mudah diakses dan sudah dilengkapi video pembelajaran serta evaluasi yang sifatnya interaktif. Adapun informasi tambahan yang diperoleh dari wawancara guru kimia, yaitu peserta didik diperbolehkan menggunakan *gadget* dalam lingkungan sekolah. Hal ini mengindikasikan bahwa modul elektronik dapat dikembangkan di kedua sekolah tersebut.

Modul elektronik saat ini dapat dibuat dengan menggunakan berbagai aplikasi, seperti *3D Page Flip Professional* (Patri & Heswari, 2019), *Kvisoft Flipbook Maker* (Abdullah et al, 2020), *Exelearning* (Muzijah et al., 2020) dan *Flip PDF Professional* (Ellysia & Irfan, 2021; Febrianti, 2021; Meliana et al., 2022; Rahman et al., 2021). *Flip PDF Professional* merupakan aplikasi pembuat e-modul yang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan aplikasi lain diantaranya, lebih mudah digunakan oleh pemula meskipun tidak menguasai bahasa pemrograman *HTML* serta memiliki banyak fitur-fitur untuk edit halaman sehingga dapat menyisipkan audio, *image*, video *Youtube*, *link* dan *flash* ke dalam e-modul (Seruni et al., 2019). Kelebihan lainnya, yaitu e-modul yang dihasilkan dapat dibuka melalui laptop ataupun *smartphone* tanpa harus menggunakan aplikasi tambahan, serta memudahkan guru dalam membuat kuis interaktif yang mampu memberikan *feedback* langsung dengan menampilkan jawaban benar dan skor peserta didik secara otomatis.

Pengembangan e-modul dengan bantuan *Flip PDF Professional* sudah pernah diteliti sebelumnya dan telah berhasil diterapkan di berbagai mata pelajaran diantaranya, penelitian Rahman et al., (2021) pada pelajaran kimia untuk pokok bahasan karbon dan silikon, Aprilia et al., (2022) di pelajaran biologi dalam materi fungi dan Lestari et al., (2022) pada pelajaran IPA. Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan dengan bantuan *Flip PDF Professional* sudah teruji valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Perbedaannya dengan penelitian terdahulu, yaitu pada penelitian ini materi yang diterapkan adalah laju reaksi dengan KD 3.6 dan KD 4.6. Perbedaan lainnya juga terletak pada pembuatan e-modul yang memanfaatkan hampir semua fitur-fitur dari *Flip PDF Professional*, sehingga dihasilkan e-modul yang inovatif dengan tombol navigasi tambahan seperti tombol untuk *hyperlink* halaman e-modul dan kuis interaktif. Pada penelitian ini, publikasi e-modul dilakukan secara *online* sehingga dapat diakses dengan mudah melalui *smartphone* maupun laptop/PC.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu (1) tahap analisis (*analysis*), (2) tahap pengembangan (*development*), (3)

desain (*design*), (4) tahap implementasi (*implementation*), (5) tahap evaluasi (*evaluation*). Namun, penelitian hanya dilakukan sampai pada uji coba kelompok kecil karena tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan produk. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Riau dengan uji coba produk di SMAN 15 Pekanbaru dan SMAN 4 Pekanbaru dengan waktu penelitian yaitu, dari bulan Oktober 2023 - Februari 2024. Subjek uji coba yang terlibat dalam penelitian terdiri dari 2 orang guru kimia serta 20 orang peserta didik dari SMAN 15 Pekanbaru dan SMAN 4 Pekanbaru. Jenis data yang digunakan berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yang berasal dari skor penilaian e-modul oleh validator, guru, dan peserta didik, sedangkan data kualitatif yang bersumber dari saran yang diberikan oleh validator, guru dan peserta didik terhadap e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi dan angket respons sebagai instrumen.

Data validasi yang diperoleh, kemudian di analisis dengan menggunakan teknik analisis persentase skor yang ditunjukkan oleh persamaan 1.

$$\text{Persentase skor (\%)} = \frac{\text{Skor atau nilai yang diperoleh}}{\text{Skor atau nilai maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya, hasil persentase skor disesuaikan dengan kriteria penilaian validitas yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian data persentase validitas e-modul

No.	Persentase (%)	Kriteria
1	76-100	Valid/Layak.
2	51-75	Cukup Valid/Cukup Layak.
3	26-50	Kurang Valid/Kurang Layak.
4	< 26	Tidak Valid/Tidak Layak.

Data hasil respons pengguna (guru dan peserta didik) di analisis dengan menggunakan teknik analisis persentase respons yang ditunjukkan pada persamaan 2.

$$\text{Respon pengguna (\%)} = \frac{\text{Skor atau nilai yang diperoleh}}{\text{Skor atau nilai maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

Selanjutnya, hasil persentase skor disesuaikan dengan kriteria respon pengguna yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria respon pengguna guru dan peserta didik (Ristanti et al., 2019)

No.	Persentase (%)	Kriteria Respons
1	$81,25 < R \leq 100$	Sangat Positif/Sangat Baik
2	$62,5 < R \leq 81,25$	Positif/Baik
3	$43,75 < R \leq 62,5$	Kurang Positif/Kurang Baik
4	$25 < R \leq 43,75$	Tidak Positif/Tidak Baik

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan suatu produk berupa e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* untuk kelas XI SMA/MA sederajat. Peneliti akan mendeskripsikan dan membahas hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan e-modul dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Uraian hasil penelitian pada setiap tahap model pengembangan ADDIE yang telah dilakukan, dipaparkan sebagai berikut.

1) Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan 3 kegiatan, yaitu analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi. Hasil temuan dari tahap analisis ini adalah masih terbatasnya bahan ajar yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi laju reaksi, ketidaksesuaian antara gaya belajar peserta didik dengan kegiatan pembelajaran di kelas yang menyebabkan peserta didik cenderung pasif selama pembelajaran dan peserta didik masih kurang memahami materi laju reaksi hal ini terlihat dari persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik yang kurang memuaskan, serta tingginya minat belajar peserta didik akan teknologi.

2) Tahap Desain

Hasil dari tahap ini berupa rancangan desain e-modul dan instrumen penilaian. Rancangan desain e-modul ini disajikan dalam bentuk *storyboard* yang berisi *outline* produk yang terdiri dari komponen penyusun e-modul. Instrumen penilaian yang dihasilkan berupa lembar validasi serta kuesioner respons pengguna (guru dan peserta didik). Instrumen lembar validasi ini dirancang berlandaskan pada Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK oleh Kementerian Pendidikan Nasional Direktorat Pembinaan SMA (2010) yang dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan peneliti. Adapun instrumen kuesioner guru disusun berdasarkan 4 aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan isi, manfaat penggunaan, kemudahan penggunaan, dan kemenarikan penyajian, sedangkan angket respons peserta didik dirancang berdasarkan 3 aspek penilaian, yaitu aspek manfaat penggunaan, kemudahan penggunaan, dan kemenarikan e-modul.

3) Tahap Pengembangan

Pada tahap ini diperoleh e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* yang praktis, dapat diakses dengan mudah melalui *smartphone* maupun komputer dan sudah dilengkapi dengan latihan soal, evaluasi serta video pembelajaran yang sifatnya interaktif. Selanjutnya, dilakukan tahap validasi e-modul untuk menilai kelayakan e-modul yang telah dikembangkan. Kegiatan validasi ini melibatkan 2 validator ahli materi dan 1 validator ahli media. Validasi ini dilakukan sebanyak dua kali pada masing-masing validator hingga e-modul dinyatakan valid atau sudah layak. Pada validasi pertama, validator memberikan saran perbaikan terhadap e-modul yang telah dibuat. Setelah dilakukan revisi oleh peneliti, maka dilanjutkan validasi kedua untuk memperlihatkan hasil revisi dan meminta penilaian kembali.

A. Validasi Media

1. Aspek Tampilan

Hasil penilaian aspek tampilan (komunikasi visual) terhadap e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian aspek tampilan (komunikasi visual) oleh validator media

No	Pernyataan	Validasi I (%)	Validasi II (%)
1	Kaitan gambar atau ilustrasi <i>cover</i> (halaman sampul) dengan isi e-modul.	50	75
2	Kemudahan akses antar halaman e-modul laju reaksi.	100	100
3	Proporsional antara ukuran huruf dengan ruang halaman e-modul laju reaksi.	50	75
4	Jenis huruf yang digunakan dalam e-modul laju reaksi.	100	100
5	Gambar dan animasi yang disajikan dalam e-modul laju reaksi.	100	100
6	Video yang disajikan dalam e-modul laju reaksi.	100	100
7	Tampilan warna e-modul laju reaksi.	75	100
8	<i>Layout</i> e-modul laju reaksi.	100	100
9	Tombol/navigasi yang digunakan dalam e-modul laju reaksi.	50	100
Rata-Rata		80,56%	94,44%
Kriteria		Valid	Valid

Tabel 3 menunjukkan bahwa pernyataan nomor 1,3 dan 9 mendapatkan persentase terendah dengan skor 50%. Adapun komentar dan saran yang diberikan untuk pernyataan nomor 1, yaitu validator menyarankan untuk memperbaiki tampilan ilustrasi pada *cover* dengan cara mengganti ilustrasi gambar tersebut menjadi gambar lain yang lebih *familiar* dan menunjukkan keterkaitan dengan materi laju reaksi. Pernyataan nomor 3 dilakukan perbaikan ukuran huruf dan tata letak tulisan pada bagian *cover* e-modul agar terlihat lebih rapi dan jelas. Selanjutnya, pernyataan nomor 9 dilakukan perbaikan pada bagian petunjuk penggunaan e-modul dengan mengganti ikon tombol putar video agar tidak serupa dengan tombol *autoflip* e-modul dan menambahkan beberapa tombol navigasi dasar yang sudah tersedia dalam e-modul beserta keterangan fungsinya.

Indikator penilaian pada pernyataan nomor 7 mendapatkan persentase skor sebesar 75%. Saran yang diberikan validator adalah perbaikan terkait warna tampilan e-modul. Perbaikan ini dilakukan dengan mengubah warna tampilan pada tombol *home* (menu utama) dan tombol putar video yang terdapat dalam e-modul, sehingga dapat terlihat lebih jelas oleh pengguna e-modul. Hal ini selaras dengan pendapat Mumpuni & Nurbaeti (2019) yang menegaskan bahwa kombinasi warna dan *background* yang digunakan disusun secara cermat dan teliti untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan dalam membaca, dengan tujuan menciptakan tampilan yang menarik dan mengundang minat pembaca. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator ahli media, didapatkan skor persentase pada aspek tampilan sebesar 94,44% dengan kriteria valid dan layak digunakan tanpa revisi.

2. Aspek pemanfaatan *software*

Hasil penilaian aspek pemanfaatan *software* terhadap e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa pernyataan nomor 4 mendapatkan persentase terendah dengan skor 50%. Adapun saran yang diberikan berkaitan dengan pengoperasian e-modul, yaitu memperbaiki petunjuk penggunaan dengan cara menambahkan keterangan fungsi dari tombol navigasi e-modul yang belum dijelaskan pada petunjuk penggunaan. Hal ini dilakukan agar pengguna dapat memanfaatkan tombol navigasi e-modul dengan baik, sehingga memudahkannya dalam mengoperasikan atau menjalankan e-modul. Sejalan dengan pendapat tersebut, Winatha et al., (2018) yang menyatakan

bahwa pentingnya keterangan navigasi untuk memudahkan pengguna dalam mengakses seluruh materi. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator, didapatkan skor persentase pada aspek tampilan sebesar 95,83% dengan kriteria valid dan layak digunakan tanpa revisi.

Tabel 4. Penilaian aspek pemanfaatan *software* oleh validator media

No.	Pernyataan	Validasi I (%)	Validasi II (%)
1.	Pengendalian e-modul laju reaksi saat proses pembelajaran.	100	100
2.	Kemudahan menemukan informasi yang diperlukan terkait materi laju reaksi dalam e-modul.	100	100
3.	Kemudahan untuk akses masuk atau keluar dari e-modul laju reaksi.	100	100
4.	Pengoperasian e-modul laju reaksi.	50	75
5.	Interaktivitas e-modul laju reaksi.	100	100
	Kemudahan dalam penyimpanan e-modul laju reaksi.	100	100
Rata-Rata		91,67%	95,83%
Kriteria		Valid	Valid

B. Validasi materi

1. Aspek substansi isi

Hasil penilaian aspek substansi isi terhadap e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian aspek substansi isi oleh validator materi

No.	Pernyataan	Validasi I (%)	Validasi II (%)
1.	Kesesuaian penyajian materi laju reaksi dalam e-modul dengan silabus.	62,5	87,5
2.	Kebenaran konsep-konsep materi laju reaksi dalam e-modul.	87,5	100
3.	Kelengkapan isi e-modul laju reaksi.	75	100
4.	Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul laju reaksi.	100	100
5.	Kesesuaian gambar, animasi dan video dengan materi laju reaksi dalam e-modul.	87,5	100
6.	Kesesuaian video praktikum dengan materi laju reaksi yang disajikan dalam e-modul.	100	100
7.	Kemampuan bacaan dalam menambah wawasan dan pengetahuan baru.	87,5	100
8.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul laju reaksi.	62,5	87,5
Rata-Rata		82,81%	96,88%
Kriteria		Valid	Valid

Tabel 5 menunjukkan bahwa pernyataan nomor 1 dan 8 mendapatkan persentase terendah dengan skor 62,5%. Adapun komentar dan saran yang diberikan untuk pernyataan nomor 1, yaitu sesuaikan sajian materi dengan silabus dengan cara menambahkan contoh tentang cara mengendalikan laju reaksi untuk mencegah kerusakan bahan pangan dalam kehidupan sehari-hari serta memperbaiki kesalahan penulisan pada bagian rangkuman di kegiatan pembelajaran ke-3 yang menyebabkan terjadinya pengulangan kalimat, sehingga isi rangkuman tidak sesuai dengan sajian materi. Pernyataan nomor 8 dilakukan perbaikan terkait penggunaan bahasa dengan

memperbaiki redaksi kalimat serta kesalahan penulisan pada bagian “Ayo Mengamati” dan bagian uraian materi tentang moralitas yang terdapat di kegiatan pembelajaran ke-1. Hal ini sesuai dengan pendapat Winatha et al. (2018) bahwa penggunaan bahasa yang sederhana dan menarik dapat menciptakan kesan seakan pembaca sedang berinteraksi langsung dengan bahan ajar. Selain dari aspek bahasa, struktur penulisan juga mempengaruhi pemahaman terhadap materi yang dibaca.

Indikator penilaian pada pernyataan nomor 3 mendapatkan persentase skor sebesar 75% dengan komentar dan saran, yaitu menambahkan sumber yang akurat/terpercaya seperti buku atau jurnal di setiap wacana dan tabel yang memuat informasi kimia serta menambahkan keterangan sumber pada gambar dan video di setiap kegiatan pembelajaran. Indikator penilaian pada pernyataan nomor 2, 5, 7 mendapatkan persentase skor sebesar 87,5%. Adapun komentar dan saran untuk pernyataan nomor 2, yaitu validator menyarankan untuk menambahkan kata keterangan dan simbol penting pada sajian materi dalam e-modul. Perbaikan ini dilakukan dengan menambahkan kata “volume yang digunakan” pada rumus molaritas dan menambahkan tanda panah pada persamaan reaksi di bagian contoh soal. Pernyataan nomor 5 dilakukan perbaikan terkait gambar, animasi dan video yang disajikan dalam e-modul. Adapun saran yang diberikan berupa revisi di bagian analogi energi aktivasi dengan menambahkan kata “energi” pada Gambar 2.2 serta menambahkan video animasi tentang energi aktivasi pada kegiatan pembelajaran ke-3, sedangkan pernyataan nomor 7 dilakukan perbaikan e-modul dengan menambahkan cerita singkat tentang tokoh atau ilmuwan kimia yang berhubungan dengan laju reaksi sebagai *intermezzo* dan juga berguna untuk menambah wawasan. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator ahli materi, didapatkan skor persentase pada aspek substansi isi sebesar 96,88% dengan kriteria valid dan layak digunakan tanpa revisi.

2. Aspek desain pembelajaran

Hasil penilaian aspek desain pembelajaran terhadap e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian aspek desain pembelajaran oleh validator materi

No.	Pernyataan	Validasi I (%)	Validasi II (%)
1.	Kesesuaian judul e-modul dengan isi materi laju reaksi yang disajikan.	100	100
2.	Kesesuaian kompetensi dasar (KD) pada e-modul laju reaksi dengan silabus.	100	100
3.	Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi (IPK) dengan KD dalam e-modul laju reaksi.	100	100
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KD dalam e-modul laju reaksi.	100	100
5.	Penyajian materi pembelajaran dalam e-modul laju reaksi.	62,5	87,5
6.	Kesesuaian contoh soal dan penyelesaian soal dengan isi materi laju reaksi dalam e-modul.	87,5	100
7.	Kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan tujuan pembelajaran dalam e-modul.	100	100
8.	Identitas penyusun e-modul laju reaksi.	100	100
9.	Referensi dalam e-modul laju reaksi.	62,5	87,5
Rata-Rata		90,28%	97,22%
Kriteria		Valid	Valid

Tabel 6 menunjukkan bahwa pernyataan nomor 5 dan 9 mendapatkan persentase skor sebesar 62,5%. Perbaikan (revisi) pada pernyataan nomor 5 berkaitan dengan penyajian materi. Berikut ini beberapa perbaikan yang dilakukan, diantaranya menambahkan materi yang tidak ada sebelumnya, seperti materi tentang cara pengendalian laju reaksi, memperbaiki kesalahan penulisan materi e- modul dengan merubah redaksi kalimat, menambahkan keterangan dan simbol penting pada bagian-bagian tertentu serta merevisi sajian gambar dan video, sehingga materi yang disampaikan oleh e-modul dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik. Sejalan dengan pendapat tersebut, Wulandari et al., (2021) mengatakan bahwa materi yang disajikan dengan tata kalimat yang benar dan penggunaan simbol yang tepat akan memudahkan peserta didik dalam memahami bacaan- bacaan pada setiap topik materi serta tidak menimbulkan penafsiran yang salah. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator ahli materi, didapatkan skor persentase pada aspek substansi isi sebesar 97,22% dengan kriteria valid dan layak digunakan tanpa revisi.

3. Tahap implementasi

E-modul yang telah selesai dikembangkan dan dinyatakan layak oleh validator ahli materi dan ahli media kemudian dapat diuji cobakan pada tahap implementasi. Pada tahap ini dilakukan uji coba satu-satu dan uji coba terbatas (uji respons guru dan uji respons peserta didik/uji kelompok kecil).

A. Uji Satu-Satu

Uji coba satu-satu melibatkan 3 orang peserta didik dari SMAN 15 Pekanbaru dengan tingkat kognitif yang berbeda, yaitu peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Peserta didik tersebut dipilih oleh guru kimia di SMAN 15 Pekanbaru yang mengetahui kemampuan peserta didik selama pembelajaran. Uji coba satu-satu dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan kesalahan dalam penggunaan e-modul serta memperoleh informasi, saran dan masukan tentang reaksi pengguna terhadap materi maupun pesan yang ingin disampaikan kepada pengguna e-modul. Pada uji satu-satu ini peserta didik diminta untuk mengerjakan soal-soal latihan mandiri yang ada di dalam e-modul. Peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi mampu mengerjakan soal-soal yang ada dalam e-modul sebesar 90% soal dengan benar, sedangkan peserta didik yang berkemampuan sedang mampu mengerjakan 83,33% soal yang terdapat dalam e-modul dengan benar, serta peserta didik yang berkemampuan rendah hanya dapat mengerjakan 76,66% soal pada e-modul dengan benar.

Secara keseluruhan dari hasil uji coba satu-satu dan setelah dilakukan perbaikan berdasarkan komentar dan saran peserta didik diperoleh respons yang positif dari peserta didik. Adapun perbaikan (revisi) yang dilakukan peneliti, yaitu memperbaiki kesalahan penulisan nomor dan jawaban soal pada latihan mandiri serta memperbaiki instruksi pengerjaan/pengisian soal latihan mandiri yang ada di setiap kegiatan pembelajaran. Selanjutnya, setelah e-modul selesai direvisi, maka dapat dilakukan tahap uji coba terbatas, yaitu uji respons guru dan uji coba peserta didik (uji kelompok kecil).

B. Uji Respons Guru

Uji respons guru telah dilakukan kepada 1 orang guru dari SMAN 15 Pekanbaru dan 1 orang guru kimia SMAN 4 Pekanbaru. Berdasarkan hasil respons guru, diperoleh rata-rata persentase pada setiap aspek penilaian meliputi, kelayakan isi, manfaat penggunaan, kemudahan

penggunaan dan kemenarikan penyajian e-modul secara berturut-turut sebesar 95,83%, 97,92%, 97,92% dan 94,79% dengan kriteria sangat positif/sangat baik. Secara keseluruhan rata-rata persentase skor total untuk seluruh aspek tersebut adalah sebesar 96,62%. Menurut Ristanti et al., (2019) persentase skor total tersebut berada pada rentang $81,25 < R \leq 100$ dengan kriteria respons sangat positif/sangat baik. Hal ini selaras dengan penelitian Aprilia et al., (2022) tentang pengembangan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada pelajaran biologi untuk materi fungi yang memperoleh skor rata-rata respons guru sebesar 93% dengan kategori sangat baik.

C. Uji Kelompok Kecil

Uji respons peserta didik telah dilakukan kepada 20 peserta didik yang terdiri dari 10 orang peserta didik dari tiap sekolah penelitian, yaitu SMAN 15 Pekanbaru dan SMAN 4 Pekanbaru. Hasil uji respons peserta didik diperoleh rata-rata persentase terhadap aspek manfaat penggunaan sebesar 92,5% dengan kriteria sangat baik, aspek kemudahan penggunaan sebesar 93,96% dengan kriteria sangat baik dan aspek kemenarikan e-modul sebesar 93,21% dengan kriteria sangat baik. Secara keseluruhan persentase skor total untuk seluruh aspek penilaian e-modul dalam lembar angket peserta didik adalah 93,22%. Menurut Ristanti et al., (2019) persentase skor total tersebut berada pada rentang $81,25 < R \leq 100$ dengan kriteria respons sangat positif/sangat baik. Hasil yang diperoleh tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian Ashari et al., (2023) tentang pengembangan e-modul pada materi asam basa dengan menggunakan *Flip PDF Professional*. Hasil penelitian tersebut pada uji kelompok kecil menunjukkan respons yang sangat baik dari peserta didik dengan persentase nilai sebesar 93%. Berdasarkan hasil uji coba tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa e-modul yang telah dikembangkan peneliti mendapatkan respon yang sangat baik oleh peserta didik, sehingga diperoleh produk final berupa e-modul laju reaksi menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* untuk kelas XI SMA/MA Sederajat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa e-modul menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* yang dikembangkan dengan model ADDIE dinyatakan valid oleh validator ahli media dan ahli materi. Hasil validasi media berdasarkan aspek tampilan (komunikasi visual) dan pemanfaatan *software* secara berturut-turut diperoleh persentase rata-rata sebesar 94,44% dan 95,83% dengan kategori valid. Hasil validasi materi berdasarkan aspek substansi isi dan desain pembelajaran didapatkan persentase rata-rata sebesar 96,88% dan 97,22% dengan kategori valid. Uji coba e-modul kepada pengguna (guru dan peserta didik) diperoleh hasil pada kriteria sangat positif/sangat baik dengan rata-rata persentase skor total sebesar 96,62% oleh guru dan 93,22% oleh peserta didik.

Daftar Pustaka

- Abdullah, Ramadhan, S., & Linda, R. (2020). Pengembangan E-Module Interaktif Chemistry Magazine Berbasis Kvisoft Flipbook Maker pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Zarah*, 8(1), 7–13.
- Aling, N. (2023). Penggunaan Media Film untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia pada Siswa Kelas XI di SMKN 1 Nanga Tayap Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat Tahun Pelajaran 2019 / 2020. *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, 3(1), 205–214.
- Aprilia, A., Yudiyanto, & Hakim, N. (2022). Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Fungi Kelas X SMA. *Journal of Education and Teaching*, 3(1), 116–127.

- Ashari, V. R., Fatirul, A. N., & Walujo, D. A. (2023). Pengembangan E-Modul Kimia Materi Asam Basa Berbasis Flip PDF Professional untuk Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Menganti. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4, 1391–1398.
- Ellysia, A., & Irfan, D. (2021). Pengembangan E-Modul dengan Flip PDF Professional pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 9(3), 92–96.
- Febrianti, F. A. (2021). Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. Caruban: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(2), 102–115.
- Lestari, E., Nulhakim, L., & Suryani, D. I. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 338–345.
- Meliana, F. M., Herlina, S., Suripah, & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 6(1), 43–60.
- Mumpuni, A., & Nurbaeti, R. U. (2019). Analisa Faktor yang Mempengaruhi Minat Baca Mahasiswa PGSD. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 3(2), 123–132.
- Muzijah, R., Wati, M., & Mahtari, S. (2020). Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 89.
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Nisa, H. A., Mujib, & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-modul dengan Flip PDF Professional Berbasis Gamifikasi terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 13–25.
- Patri, S. F. D., & Heswari, S. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Multimedia berbasis PBL Menggunakan 3D Pageflip Professional pada Materi Geometri. *Edumatica*, 9(2), 23–33.
- Prihatiningtyas, S., & Sholihah, F. N. (2020). E-Modul Berbasis Project Based Learning Materi Gerak Lurus Bagi Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 223–234.
- Rahman, L., Silaban, R., & Nur, N. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Pembelajaran Kimia Non Logam pada Pokok Bahasan Karbon dan Silikon. *Duconomics Sci-Meet (Education & Economics Science Meet)*, 1, 185–191.
- Ristanti, V. N. D., Nurmilawati, M., & Sulistiyowati, T. I. (2019). Respon Siswa Terhadap Modul Pembelajaran Berbasis Savi (Somatic, Auditory, Visualitation, Intellegency) Pada Materi Ekosistem di SMAN 1 Papar. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 6(1), 36–38.
- Seruni, R., Munawaoh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) Biokimia pada Materi Metabolisme Lipid menggunakan Flip Pdf Professional. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1), 48–56.
- Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14.
- Sinaga, A. S., & Roza, D. (2022). Modifikasi Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 105–113.
- Solikhah, A. (2019). *Strategi Peningkatan Mutu Pada Sekolah Unggulan*. Penerbit Deepublish. Sleman
- Sundari, T., Pursitasari, I. D., & Heliawati, L. (2017). Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Praktikum pada Topik Laju Reaksi. : *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 6(2), 1340– 1347.
- Winatha, K. R., Suharsono, N., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X di SMK TI Bali Global Singaraja. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 8(1): 13-25
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 139.