



Analisis Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan E-Modul Biokimia Pada Materi Karbohidrat Dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar

Titin Mairisiska, Ramadani, Nosi Qadariah

Institute Agama Islam Negeri Kerinci, Jl. Kapten Muradi, Kecamatan Sungai Liuk, Kota Sungai Penuh, Propinsi Jambi, Indonesia, 37112

* Corresponding Author e-mail: titinmairisiska@iainkerinci.ac.id

Article History

Diterima: 12-12-2024

Direvisi: 31-01-2025

Dipublikasi: 28-02-2025

Kata Kunci: E-modul; biokimia; kemandirian belajar; interaktivitas.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respon mahasiswa terhadap penggunaan e-modul biokimia pada materi karbohidrat dan dampaknya terhadap kemandirian belajar. Penelitian deskriptif kuantitatif ini melibatkan 40 mahasiswa program studi Biologi dan Kimia yang telah menggunakan e-modul tersebut. Data diperoleh melalui angket yang mencakup lima indikator: kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian materi, tingkat interaktivitas, kemandirian belajar, dan respon umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada indikator kemudahan penggunaan e-modul karbohidrat mendapat rata-rata respons sangat baik dengan presentase rata-rata 83%, indikator efektivitas penyampaian materi (82,75%) dan tingkat interaktivitas (85,7%). Meskipun demikian, indikator kemandirian belajar memiliki nilai rata-rata lebih rendah (78,7%), yang menunjukkan perlunya penguatan motivasi belajar mandiri dan eksplorasi informasi tambahan. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul biokimia pada materi karbohidrat efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa, tetapi memerlukan beberapa perbaikan, seperti penambahan fitur glosarium dan elemen interaktif untuk mendorong kemandirian belajar secara optimal. Integrasi teknologi dalam pembelajaran diharapkan dapat terus dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas pendidikan berbasis sains.

Analysis of Student Response to the Use of Biochemistry e-Module on Carbohydrate Materials in Enhancing Learning Independence

Article History

Received: 12-12-2024

Revised: 31-01-2025

Published: 28-02-2025

Keywords: E-module; biochemistry; learning independence; interactivity

Abstract

This study aims to analyze student responses to the use of a biochemistry e-module on carbohydrate material and its impact on learning independence. This quantitative descriptive research involved 40 students from the Biology and Chemistry study programs who had used the e-module. Data were collected through a questionnaire covering five indicators: ease of use, effectiveness of material delivery, level of interactivity, learning independence, and general response. The results showed that for the ease of use indicator, the carbohydrate e-module received an average response of "very good" with an average percentage of 83%. The effectiveness of material delivery scored 82.75%, while the level of interactivity reached 85.7%. However, the learning independence indicator had a lower average score (78.7%), indicating the need to strengthen self-learning motivation and encourage further exploration of additional information. The study concludes that the biochemistry e-module on carbohydrate material is effective in enhancing students' understanding but requires some improvements, such as adding a glossary feature and interactive elements to optimally support learning independence. The integration of technology in learning is expected to continue developing to improve the effectiveness of science-based education.

How to Cite: Mairisiska, T., Ramadani, R., & Qadariah, N. (2025). Analysis of Student Response to the Use of Biochemistry e-Module on Carbohydrate Materials in Enhancing Learning Independence. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 13(1), 162-173. doi:<https://doi.org/10.33394/hjkk.v13i1.13929>



<https://doi.org/10.33394/hjkk.v13i1.13929>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Perguruan tinggi berperan penting dalam membentuk generasi yang berpengetahuan luas, mandiri, dan mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman. Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi informasi juga mengalami perkembangan yang sangat pesat termasuk dalam sistem Pendidikan. Salah satu bentuk inovasi yang dihasilkan dari perkembangan teknologi ini adalah penggunaan modul elektronik atau e-modul dalam pembelajaran.

E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang tersusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran (Fitriana et al., 2024). Sedangkan menurut (Wulandari et al., 2023) E-modul memiliki tampilan yang lebih menarik dan interaktif jika dibandingkan dengan modul konvensional. Penggunaan e-modul dalam pembelajaran memberikan dampak yang signifikan dalam mendukung kemandirian belajar melalui teknologi yang interaktif dan menarik. E-modul dirancang dengan fitur-fitur interaktif seperti video penjelasan, animasi, simulasi, dan kuis (Setyaningrum et al., 2023) yang memungkinkan mahasiswa belajar sesuai dengan gaya belajar masing-masing.

Kemandirian belajar mahasiswa menjadi salah satu aspek penting dalam pendidikan perguruan tinggi. Mahasiswa yang mandiri dalam belajar tidak hanya mampu mengatur waktu dan cara belajarnya sendiri, tetapi juga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Ardiyanto et al., 2021), analitis, dan kreatif (Ratnasari & Nasrullah, 2022). Mahasiswa yang mandiri dalam belajar cenderung lebih mampu mengelola waktu, menetapkan tujuan belajar, dan mengevaluasi hasil belajarnya secara efektif (Tarigan et al., 2024). Dalam konteks ini, e-modul berperan sebagai alat bantu yang dapat mendukung mahasiswa untuk belajar secara mandiri.

Selain itu, e-modul mudah diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat digital seperti laptop, tablet, atau smartphone (Arafatir et al., 2024). Fitur kuis dan uji kompetensi yang memberikan umpan balik terhadap jawaban yang diberikan, dan fitur-fitur yang mudah dioperasikan juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menilai pemahaman mereka secara mandiri (Fitriani et al., 2023). Lebih dari itu, penggunaan e-modul juga meningkatkan literasi digital siswa, yang merupakan keterampilan penting di era modern. Semua keunggulan ini menjadikan e-modul sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk mendukung mahasiswa menjadi pembelajar mandiri, proaktif, dan adaptif di tengah tantangan pendidikan era digital.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pasaribu & Adlini (2024) e-modul efektif digunakan dalam pembelajaran, memberikan pengalaman belajar yang interaktif sehingga mahasiswa lebih aktif dan meningkatkan pemahaman terhadap materi. E-modul dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sehingga dapat mempermudah mahasiswa dalam memperdalam pemahaman materi dan mendukung kemandirian dalam belajar (Muljo et al., 2024).

Penggunaan e-modul dalam pembelajaran biokimia merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam topik atau materi yang kompleks dan memfasilitasi mahasiswa untuk bisa belajar secara mandiri. Biokimia, sebagai salah satu cabang ilmu yang mempelajari proses kimia dalam organisme hidup, menuntut pemahaman mendalam dari mahasiswa (J. Wijaya & Lokollo, 2024). Salah satu materi Biokimia yang memiliki konsep yang kompleks adalah Karbohidrat. Karbohidrat merupakan salah satu makromolekul penting yang memiliki peran utama dalam menyediakan energi bagi tubuh. Meskipun materi ini fundamental, banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi karbohidrat, karena materinya yang padat dan sering kali dianggap sulit oleh mahasiswa menjadi tantangan tersendiri. Oleh karena itu, penggunaan e-modul diharapkan dapat memberikan solusi dengan menyajikan materi secara lebih interaktif dan menarik karena bisa dilengkapi dengan gambar, video, animasi, kuis dan evaluasi secara interaktif serta fitur lainnya yang dapat membantu mahasiswa memahami materi secara lebih baik (Jafnihirda et al., 2023).

Penelitian terdahulu yang sudah dilakukan Mairisiska (2022) untuk mengembangkan e-modul biokimia pada materi karbohidrat dalam mendukung kemandirian belajar mahasiswa telah menghasilkan sebuah e-modul yang valid dan praktis untuk digunakan sebagai modul dalam pembelajaran mata kuliah Biokimia. Tetapi, masih terdapat tantangan dalam memastikan bahwa e-modul tersebut benar-benar efektif dalam mendukung kemandirian belajar mahasiswa. Beberapa aspek yang belum terukur seperti kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian materi, interaktivitas yang ditawarkan, motivasi belajar serta pengaruhnya terhadap kemandirian belajar mahasiswa. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi dan mengoptimalkan e-modul ini, tidak hanya dari sisi kepraktisan dan validitas, tetapi juga dari segi efektivitasnya dalam memenuhi kebutuhan mahasiswa secara lebih menyeluruh. Respon positif mahasiswa menunjukkan bahwa e-modul tersebut dapat meningkatkan minat dan keterlibatan dalam pembelajaran, sedangkan respon negatif menunjukkan perlunya perbaikan dalam penyajian materi atau fitur interaktif yang digunakan. Jika e-modul dianggap efektif oleh mahasiswa, maka penggunaan alat ini dapat dioptimalkan dalam skala yang lebih luas di berbagai mata kuliah lain. Sebaliknya, jika ditemukan hambatan atau kekurangan, perbaikan dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas e-modul tersebut.

Selain itu, penelitian ini juga berupaya untuk memberikan rekomendasi mengenai pengembangan dan peningkatan kualitas e-modul. Melalui analisis respon mahasiswa, diharapkan dapat ditemukan area-area yang memerlukan perbaikan, baik dari segi konten, desain modul, maupun fungsionalitasnya. Hal ini penting agar e-modul yang dikembangkan di masa mendatang dapat semakin efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis respon mahasiswa terhadap penggunaan e-modul biokimia pada materi karbohidrat dan mengidentifikasi pengaruhnya terhadap kemandirian belajar mahasiswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program studi Biologi dan Kimia di Institut Agama Islam Kerinci yang mengambil mata kuliah Biokimia. Sampel diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu mahasiswa yang telah menggunakan e-modul biokimia materi karbohidrat dalam pembelajaran mereka. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 mahasiswa yang bersedia mengikuti penelitian dan memberikan umpan balik terkait penggunaan e-modul.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa angket respons mahasiswa dengan 21 pernyataan dalam bentuk skala Guttman. Skala Guttman menjawab suatu pernyataan dengan tegas yang meliputi pilihan setuju atau tidak setuju (Sugiyono, 2017). Angket terdiri dari beberapa indikator seperti kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian materi, interaktivitas yang ditawarkan, motivasi belajar serta pengaruhnya terhadap kemandirian belajar mahasiswa. Sebelum kuesioner didistribusikan, uji validitas dan reliabilitas dilakukan terhadap instrumen penelitian untuk memastikan bahwa kuesioner tersebut benar-benar mampu mengukur variabel yang diinginkan.

Uji validitas dilakukan dengan cara mengkonsultasikan instrumen kepada ahli/dosen. Setelah mendapatkan masukan dari para ahli, angket direvisi kemudian diujicobakan kepada 20 mahasiswa di luar sampel penelitian utama. Sedangkan uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan uji Cronbach's Alpha untuk mengukur konsistensi internal dari setiap item pernyataan dalam angket. Hasil uji reabilitas menunjukkan nilai alfa 0,82 yang menandakan bahwa angket yang disusun cenderung menunjukkan hasil yang konsisten jika diuji cobakan lagi di waktu dan subjek yang lain.

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa angket yang digunakan dalam penelitian ini valid dan reliabel. Ini menunjukkan bahwa kuesioner dapat diandalkan untuk mengumpulkan data mengenai respon mahasiswa terhadap penggunaan e-modul biokimia materi karbohidrat, serta kemandirian belajar mahasiswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dipercaya dan memberikan gambaran yang akurat mengenai topik yang diteliti.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mendistribusikan angket secara online melalui google form kepada mahasiswa yang menjadi sampel penelitian. Data yang diperoleh dari penyebaran angket dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode statistik deskriptif untuk melihat respon mahasiswa terhadap penggunaan e-modul.

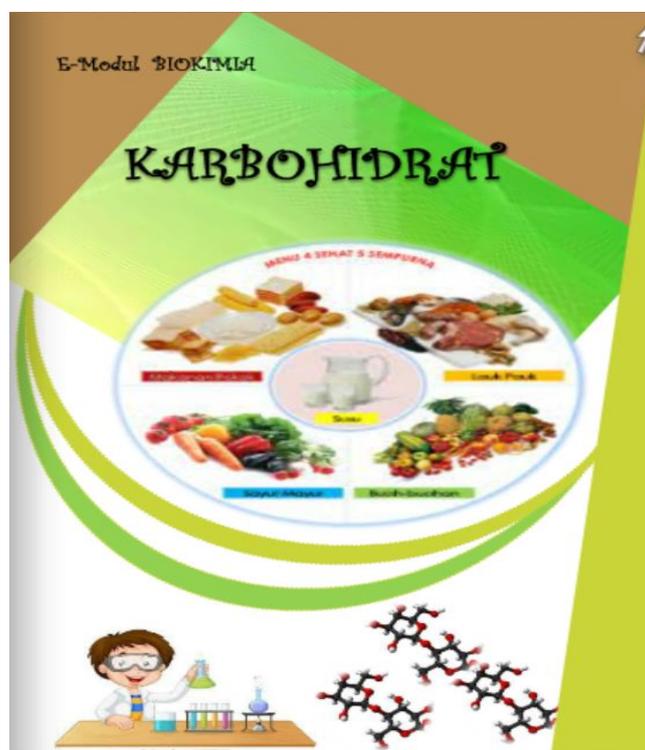
Tabel 1. Kriteria Respon Mahasiswa

Presentase	Kriteria
> 80%	Baik Sekali
60%-80%	Baik
40%-60%	Cukup
20%-40%	Kurang
<20%	Sangat Kurang

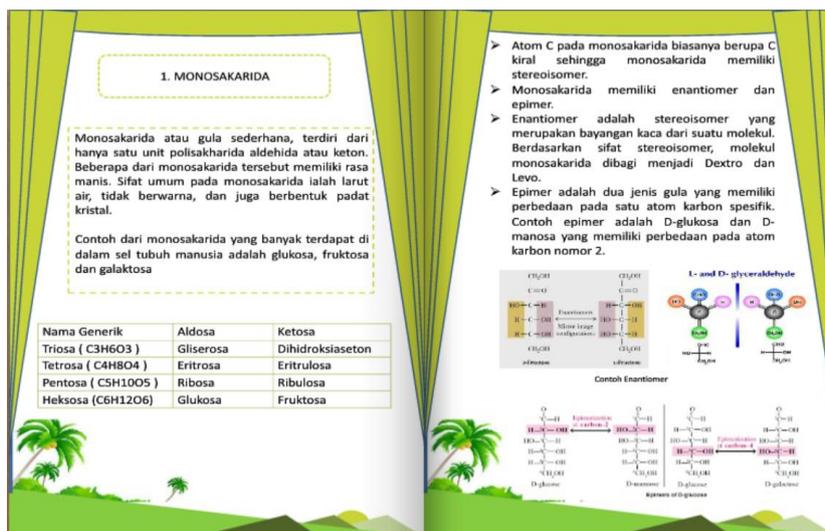
Sumber: (Mutiara Sakinah & Dori Lukman Hakim, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

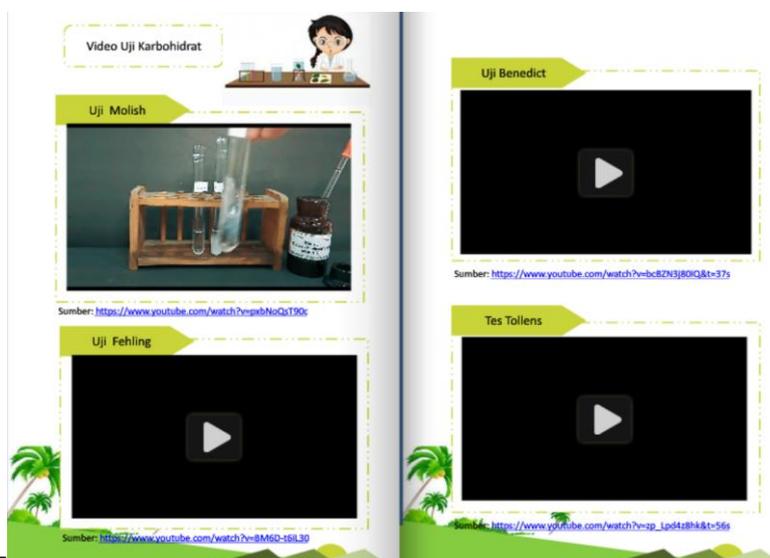
Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas penggunaan e-modul biokimia berdasarkan respon mahasiswa terhadap beberapa indikator, yaitu kepuasan, kemandirian belajar, tingkat interaktivitas, dan efektivitas penyampaian materi. Berikut adalah screenshoot e-modul yang sudah dikembangkan pada penelitian sebelumnya yang sudah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi.



Gambar 1. Screenshoot tampilan depan e-modul biokimia



Gambar 2. Screenshot Tampilan Isi/Materi E-Modul Biokimia Tentang Karbohidrat



Gambar 4. Screenshot tampilan soal/evaluasi pada e-modul biokimia

Kemudahan Penggunaan E-Modul

Tabel 2. Respon Mahasiswa pada indikator Kemudahan Penggunaan E-Modul

Sub Indikator/Pertanyaan	Presentase	Kriteria
E-modul mudah diakses kapan saja dan dimana saja	87%	Baik Sekali
E-modul mudah diakses melalui perangkat mereka (laptop atau smartphone)	90%	Baik Sekali
Tampilan e-modul menarik	85%	Baik Sekali
Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami	78%	Baik
Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan mudah diikuti.	80%	Baik Sekali
Presentase Rata-Rata	83%	Baik Sekali

Berdasarkan tabel 2 untuk indikator kemudahan penggunaan e-modul mendapat respon baik sekali dari mahasiswa dengan rata-rata persentase 83 %. Hasil angket menunjukkan bahwa e-modul yang telah dikembangkan memenuhi harapan mahasiswa sebagai pengguna dalam hal aksesibilitas, kemudahan akses, tampilan yang menarik, dan kejelasan petunjuk penggunaan e-modul. Hasil penelitian ini selaras dengan kajian teori yang menekankan pentingnya kemudahan penggunaan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. Berdasarkan teori *Technology Acceptance Model (TAM)*, kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi penerimaan teknologi oleh pengguna (Wicaksono, 2022).

Hasil penelitian yang didapat sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jannah dan El-Yunusi (2021) dalam melihat implementasi e-modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul memberikan kemudahan dalam mengakses materi pembelajaran, memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan tempo dan jadwal yang mereka temukan sendiri. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Budiastra & Wicaksono (2023) menyoroti bahwa e-modul yang mudah diakses dan kompatibel dengan berbagai perangkat dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Studi ini juga menekankan pentingnya petunjuk penggunaan yang jelas untuk memaksimalkan pemanfaatan e-modul. Dengan menghubungkan temuan ini dengan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa e-modul ini memiliki potensi besar dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi yang mendukung kemandirian belajar mahasiswa.

Menurut Pratiwi et al., (2024), pengembangan e-modul interaktif dapat meningkatkan penguasaan materi dan efektivitas pembelajaran. Studi tersebut menekankan pentingnya desain e-modul yang menarik dan penggunaan bahasa yang sederhana untuk memfasilitasi pemahaman mahasiswa. Namun, pada penelitian ini terdapat perbedaan temuan dengan penelitian lainnya. Pada indikator bahasa yang digunakan dalam e-modul mendapat skor 78% dengan kategori "Baik". Temuan ini lebih rendah dibandingkan indikator lainnya, yang menunjukkan adanya tantangan dalam menyajikan bahasa yang sepenuhnya mudah dipahami oleh mahasiswa. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa, meskipun e-modul ini telah dirancang dengan baik, masih ada ruang untuk memperbaiki aspek bahasa agar lebih inklusif bagi pengguna dengan tingkat pemahaman yang berbeda-beda.

Hal di atas dapat dipahami karena istilah-istilah yang ada pada materi biokimia banyak menggunakan istilah ilmiah dan membutuhkan pengetahuan dasar tertentu untuk memahaminya, sehingga menjadi tantangan bagi pengguna e-modul, terutama bagi mahasiswa yang tidak memiliki pemahaman dasar tentang biologi dan kimia. Salah satu solusi dari permasalahan ini dengan menambahkan glosarium di akhir modul untuk menjelaskan istilah-istilah biokimia. Glosarium efektif untuk membantu mahasiswa dalam kesulitan memahami

bahasa ilmiah (N. Wijaya et al., 2021). Hasil penelitian dari Aprianka et al. (2021) juga menyatakan bahwa glosarium yang ditambahkan pada e-modul dapat membantu pembaca untuk mengetahui istilah-istilah asing yang terdapat pada e-modul ini. Sehingga e-modul yang dikembangkan bisa dipahami lebih baik oleh mahasiswa.

Efektivitas Penyampaian Materi

Tabel 3. Respon Mahasiswa pada indikator efektivitas penyampain materi

Sub Indikator/Pertanyaan	Presentase	Kriteria
Materi karbohidrat disajikan dengan jelas dalam e-modul	83%	Baik Sekali
E-modul membantu mereka memahami konsep-konsep yang sulit.	80%	Baik Sekali
Contoh-contoh yang diberikan dalam e-modul membantu saya memahami materi	85%	Baik Sekali
Video-video pembelajaran dalam e-modul membantu saya mendalami materi	83%	Baik Sekali
Presentase Rata-Rata	82,75%	Baik Sekali

Berdasarkan tabel 3 untuk indikator efektivitas penyampaian materi mendapat respon baik sekali dari mahasiswa dengan rata-rata persentase 82,75 %. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul efektif dalam membantu mahasiswa memahami materi pembelajaran. Penggunaan media seperti video pembelajaran dan contoh-contoh relevan memberikan kontribusi signifikan terhadap efektivitas penyampaian materi. Hal ini sejalan dengan pendapat (Anom et al., 2024) yang menyatakan bahwa video interaktif dalam e-modul meningkatkan retensi pembelajaran mahasiswa.

Kejelasan penyajian materi merupakan salah satu faktor penting dalam efektivitas pembelajaran digital, sebagaimana ditegaskan oleh Mayer (2005) dalam teori *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikutip dari artikel Setyawan & Eppendi, (2023) . Teori ini menjelaskan bahwa informasi yang disajikan secara terstruktur dan sistematis dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa, terutama dalam bidang yang kompleks seperti biokimia. Hal ini disebabkan oleh penggunaan fitur-fitur interaktif dalam e-modul, seperti video dan animasi, yang mempermudah visualisasi konsep-konsep abstrak dalam biokimia. Fitur-fitur tersebut juga telah terbukti meningkatkan daya tarik dan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran pada materi yang sulit dipahami (Wardhana et al., 2022).

Hal di atas sejalan dengan pengembangan e-modul yang dilakukan oleh Setyaningrum et al. (2023) yang menambahkan berbagai elemen seperti gambar, video, audio, animasi, dan simulasi yang bisa diakses melalui komputer atau ponsel. Namun, hasil penelitian dari Repelino et al. (2024) menyebutkan bahwa video pembelajaran yang digunakan harus sudah diuji keefektifannya. Keefektifannya sangat bergantung pada kualitas desainnya, seperti kesesuaian isi, penggunaan bahasa yang mudah dipahami, dan navigasi yang sederhana. Jika elemen-elemen ini tidak dirancang dengan baik, mahasiswa bisa merasa bingung dan kesulitan memahami materi.

Tingkat Interaktivitas E-Modul

Respon mahasiswa pada indikator tingkat interaktivitas e-modul tersaji pada tabel 4. Berdasarkan tabel 4 untuk indikator interaktivitas e-modul mendapat respon baik sekali dari mahasiswa dengan rata-rata persentase 85,7 %. interaktivitas dalam e-modul terbukti mampu menarik perhatian mahasiswa. Fitur interaktif seperti video dan animasi membuat pembelajaran lebih dinamis dan menarik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa (Belanisa et al., 2022). Faridah et al. (2022) juga menyatakan bahwa E-

modul interaktif dapat meningkatkan minat mahasiswa untuk membaca dan memahami materi sampai selesai. Selain itu, e-modul ini juga mampu membangkitkan motivasi mahasiswa agar lebih aktif dalam belajar.

Tabel 4. Respon Mahasiswa pada indikator tingkat interaktivitas e-modul

Sub Indikator/Pertanyaan	Presentase	Kriteria
Fitur interaktif (seperti video, gambar, animasi) membantu memahami materi dengan lebih baik.	85%	Baik Sekali
Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan adanya fitur-fitur interaktif dalam e-modul.	84%	Baik Sekali
Feedback otomatis dari latihan soal di e-modul membantu saya mengetahui kesalahan saya.	88%	Baik Sekali
Presentase Rata-Rata	85,7%	Baik Sekali

Hasil lain dari indikator ini menunjukkan bahwa elemen interaktif dan feedback otomatis adalah komponen kunci dalam meningkatkan pengalaman belajar melalui e-modul. Hasil penelitian dari Feedback otomatis yang cepat dan akurat mampu mempercepat evaluasi proses pembelajaran, karena mahasiswa langsung mengetahui kesalahan dan bisa memperbaikinya. E-modul yang interaktif dapat menunjang kegiatan pembelajaran karena mahasiswa mendapat feedback (skor) secara langsung setelah mengerjakan kuis/soal yang terdapat pada e-modul (Hudayanti, 2022).

Kemandirian Belajar

Tabel 5. Respon Mahasiswa pada indikator kemandirian belajar

Sub Indikator/Pertanyaan	Presentase	Kriteria
Penggunaan e-modul membuat saya lebih mandiri dalam belajar.	80%	Baik Sekali
Saya lebih termotivasi untuk belajar secara mandiri setelah menggunakan e-modul.	80%	Baik Sekali
E-modul membantu saya belajar tanpa bergantung sepenuhnya pada penjelasan dosen.	75%	Baik
Saya dapat belajar kapan saja dan di mana saja dengan menggunakan e-modul.	83%	Baik Sekali
Saya dapat mengatur waktu belajar saya lebih fleksibel dengan e-modul.	78%	Baik
Dengan menggunakan e-modul, saya lebih aktif mencari informasi tambahan terkait materi yang saya pelajari.	76%	Baik
Presentase Rata-Rata	78,7%	Baik

Berdasarkan tabel 5 indikator kemandirian belajar mahasiswa melalui penggunaan e-modul mendapatkan rata-rata persentase sebesar 78,7% dengan kriteria Baik. Hasil penelitian mendapatkan bahwa e-modul telah berhasil meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Fleksibilitas waktu dan tempat belajar serta motivasi belajar mandiri mendapatkan respon yang sangat baik dari mahasiswa, sementara kemampuan untuk belajar tanpa bergantung pada dosen, pengaturan waktu belajar dan aktif mencari informasi tambahan masih memerlukan penguatan lebih lanjut.

Menurut Kismiati (2020) e-modul dapat meningkatkan kemandirian dan motivasi belajar mahasiswa. Mahasiswa merasa bahwa e-modul cukup efektif dalam menyediakan materi yang memungkinkan mereka belajar secara mandiri. Namun, beberapa mahasiswa mungkin masih memerlukan penjelasan tambahan dari dosen untuk memahami konsep yang lebih kompleks. Meskipun ditemukan banyak dampak positif pada pembelajaran dengan menggunakan e-modul tetapi teknologi pembelajaran seperti e-modul tidak serta merta dapat menggantikan peran

dosen dalam mengajar di kelas (Mitasari et al., 2021). Apalagi jika terjadi pada mahasiswa yang tidak terbiasa belajar secara mandiri.

Meskipun hasilnya cukup baik, indikator ini memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah dibandingkan indikator lain seperti efektivitas penyampaian materi atau tingkat interaktivitas. E-modul mendorong mahasiswa untuk lebih proaktif dalam mencari informasi tambahan. Namun, tingkat proaktivitas ini dapat ditingkatkan dengan menyediakan sumber daya tambahan atau tugas yang mendorong eksplorasi lebih lanjut.

Respon Umum Terhadap E-Modul

Tabel 6. Respon Umum Terhadap e-modul

Sub Indikator/Pertanyaan	Presentase	Kriteria
Secara umum, saya puas dengan penggunaan e-modul biokimia ini	82%	Baik Sekali
Saya akan merekomendasikan penggunaan e-modul kepada teman-teman.	80%	Baik Sekali
Saya merasa penggunaan e-modul biokimia efektif dalam meningkatkan pemahaman saya tentang materi karbohidrat.	85%	Baik Sekali
Presentase Rata-Rata	82,3%	Baik Sekali

Berdasarkan tabel 6 indikator respon mahasiswa secara umum terhadap e-modul mendapatkan rata-rata persentase sebesar 82,3% dengan kriteria baik sekali. Respon ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa merasa puas dengan penggunaan e-modul karbohidrat dalam pembelajaran biokimia. Tingkat kepuasan yang tinggi ini mencerminkan bahwa e-modul memenuhi ekspektasi mahasiswa baik dari segi kualitas konten maupun penggunaannya.

E-modul yang dirancang secara interaktif dan relevan dapat meningkatkan tingkat kepuasan dan efektivitas pembelajaran bagi mahasiswa (Ardhianti et al., 2024). Selain itu, e-modul yang didukung oleh fitur visual dan interaktif juga memiliki dampak positif terhadap pemahaman materi dan kepuasan mahasiswa (Budiarti & Riwanto, 2021).

Tingginya tingkat kepuasan mahasiswa terhadap penggunaan e-modul menunjukkan bahwa mereka menganggap e-modul sebagai alat bantu yang efektif dalam proses belajar. Rata-rata nilai kepuasan yang tinggi menegaskan bahwa e-modul bukan hanya sekadar media tambahan, tetapi juga menjadi bagian penting dari strategi pembelajaran yang efektif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul biokimia pada materi karbohidrat tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi, tetapi juga berkontribusi dalam mendorong kemandirian belajar. Oleh karena itu, pengembangan e-modul yang lebih interaktif dan mendalam sangat disarankan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran biokimia di masa mendatang. Integrasi teknologi dalam pembelajaran berbasis sains seperti biokimia merupakan langkah yang tepat untuk mengatasi tantangan dalam pemahaman konsep-konsep kompleks di kalangan mahasiswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa respon mahasiswa terhadap penggunaan e-modul biokimia pada materi karbohidrat termasuk kedalam kategori sangat baik, terutama dalam aspek kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian materi, dan tingkat interaktivitas. E-modul efektif membantu mahasiswa memahami materi karbohidrat yang kompleks, meningkatkan fleksibilitas waktu belajar, dan mendukung pembelajaran yang lebih menarik melalui fitur interaktif. Namun ada beberapa aspek yang masih harus diperbaiki seperti penambahan glosarium pada e-modul dan meningkatkan motivasi belajar mandiri serta

dorongan untuk mencari informasi tambahan dalam mendukung kemandirian belajar mahasiswa.

BIBLIOGRAPHY

- Anom, I. G. A., Ardriani, N. N. D., & Santiago, G. A. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Animasi 2d Matakuliah Perpajakan Untuk Meningkatkan Kreatifitas Mahasiswa. *Jurnal Penjaminan Mutu Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Hindu Negeri I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar*, 10(01), 65–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.25078/jpm.v10i01.3650>
- Aprianka, S., Setiani, A., & Imswatama, A. (2021). Validitas E –Modul Berbasis Open Ended Meteri Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Pembelajaran Daring untuk Siswa SMK. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3111–3122. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.896>
- Arafatir, M., Jarwi, A., Rokhmat, J., & Jufri, A. W. (2024). *Dampak Penggunaan E-Modul IPA Terintegrasi STEM untuk Penguatan Sustainable Development Goals (SDGs) dan Profil Pelajar Pancasila Dimensi Berpikir Kritis : Literatur Review*. 8(2), 307–313. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/kpj.v8i2.27314>
- Ardhianti, M., Prawoto, E. C., & Indayani, I. (2024). Implementasi E-Modul Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Indonesia Pada Mahasiswa Poltekkes Kemenkes dan UNIPA Surabaya. *ALFABETA: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya*, 7(1), 219–266. <https://doi.org/10.33503/alfabeta.v7i1.4119>
- Ardiyanto, B., Chasanah, A. N., Hendrastuti, Z. R., & Rais, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas X pada Materi Persamaan Logaritma Ditinjau dari Kemandirian Belajar. *MATH LOCUS: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.31002/mathlocus.v2i1.1475>
- Belanisa, F., Amir, F. R., & Sudjani, D. H. (2022). E-modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Arab Untuk Meningkatkan Motivasi Siswa. *Tatsqifiy: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.30997/tjpba.v3i1.4754>
- Budiarti, W. N. B., & Riwanto, M. A. (2021). Pengembangan Modul Elektronik (E Modul) Keterampilan Berbahasa Dan Sastra Indonesia SD Untuk Meningkatkan Keterampilan Menyimak Mahasiswa PGSD. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 8(1), 97–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.31316/esjurnal.v8i1.996>
- Budiastra, A. A. K., & Wicaksono, I. (2023). Analisis Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan E-Modul Praktikum Ipa Di Sd Pada Pembelajaran Jarak Jauh. *Journal of Learning and Technology*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.33830/jlt.v2i1.4410>
- Faridah, U., Rahayu, Y. S., & Dewi, S. K. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 394–404. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p394-404>
- Fitriana, E., Ramalisa, Y., & Pasaribu, F. T. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Pjbl Berbantuan Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Smp. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5(1), 64–73. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v5i1.4841>
- Fitriani, R., Fitria, A., & Syafitri, V. A. (2023). Pengembangan E-Modul pada Materi

- Diferensial Parsial Mata Kuliah Fisika Matematika I Menggunakan Aplikasi Flip Pdf Professional. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains) 2023 "Inovasi Penelitian Dan Pengabdian Bidang Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (SAINS) Serta Pembelajarannya Untuk Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka Dan Pembangunan Berkelanjutan,"* September, 256–266. <https://proceeding.uns.ac.id/snps/article/view/785/742>
- Hidayanti, D. V. F. T. (2022). Pemanfaatan Canva Sebagai Modul Digital Interaktif Matematika Untuk Mengoptimalkan Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(1), 163–173. <https://katadata.co.id/berita/2020/01/06/baru-83-peserta-bpjs-kesehatan-per-akhir-2019->
- Jafnihirda, L., Suparmi, Ambiyar, Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas Perancangan Media Pembelajaran Interaktif E-Modul. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(1), 227–239. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2734>
- Kismiati, D. A. (2020). Implementasi E-Modul Pengayaan Isolasi dan Karakterisasi Bakteri dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa SMA. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.35719/alveoli.v1i1.1>
- Mairisiska, T. (2022). Pengembangan E-Modul Biokimia Berbantuan Flip Pdf Professional Pada Materi Karbohidrat Sebagai Sumber Belajar Mandiri Mahasiswa. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 3(1), 9–18. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v3i1.57>
- Mitasari, Z., Istikomayanti, Y., & Setiawan, R. (2021). Pembelajaran Daring Di Perguruan Tinggi: Persepsi Dan Faktor Penentu. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(1), 84. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3757>
- Muljo, A., Anggreni, F., & Maulida, S. (2024). Pengembangan E-Modul Persamaan Lingkaran Kelas Xi Ma Dengan Menggunakan Aplikasi Heyzine. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al-Qalasadi*, 8(1), 113–121. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v8i1.8368>
- Mutiara Sakinah, & Dori Lukman Hakim. (2023). Respons Siswa Terhadap Penggunaan E-Modul Interaktif Barsil Dalam Kemandirian Belajar Matematika. *Koordinat Jurnal MIPA*, 4(2), 54–65. <https://doi.org/10.24239/koordinat.v4i2.71>
- Pasaribu, P. A., & Adlini, M. N. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Stem Pada Materi Genetika. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 7(1), 256–269. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v7i1.10594>
- Pratiwi, N. P., Murtinugraha, R. E., & Arthur, R. (2024). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Elektronik Modul Interaktif Mata Kuliah Statistika Prodi PTB UNJ. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 30042–30046. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/17786>
- Ratnasari, S., & Nasrullah, A. (2022). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kemandirian Belajar Siswa Sma Dengan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (Ctl) Pada Materi Peluang. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(6), 1675–1688. <https://doi.org/10.22460/jpmpi.v5i6.1675-1688>
- Repelino, B. C., Paradisa, C. J., Aulya, N., Nurhayati, T. F., Devi, T. N., Setiawan, B., & Indonesia, U. P. (2024). Perbandingan Efektivitas Video Pembelajaran Ceramah dan Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Effectiveness Comparison of Lecture and Interactive Learning Videos in Improving Students ' Concept Comprehension. *Action Research Journal Indinesia (ARJI)*, 6(4), 392–404. <https://doi.org/https://doi.org/10.61227/arji.v6i4.233>

- Setyaningrum, F. P., Nasbey, H., & Rahmawati, Y. (2023). Desain E-Modul Model Pembelajaran Dilemma-STEAM Pada Materi Pengukuran Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Keguruan Dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Muara Bungo Prosiding Seminar Nasional Keguruan Dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Muara Bungo*, 1, 37–48. <https://www.ejournal.ummuba.ac.id/index.php/SNKP/article/view/2161>
- Setyawan, F. H., & Eppendi, J. (2023). Developing Basic English Learning Material Based on Project Based Learning. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(3), 103–111. <https://doi.org/10.20961/shes.v6i3.82311>
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Tarigan, E., Hartini, S., Hairumansyah, S. J., Gressia, N., Nasution, A., Claudia, F., & Tarigan, F. (2024). Kemandirian Belajar Ditinjau dari Efikasi Diri Pada Mahasiswa Fakultas Sosial Sains Program Studi Ilmu Hukum Universitas Panca Budi Medan. 13(2), 2407–2418. <https://doi.org/https://doi.org/10.58230/27454312.611>
- Wardhana, S. O., Nabilah, S., Dewitasari, A. P., & Hidayah, R. (2022). E-Modul Interaktif Berbasis Nature Of Science (Nos) Perkembangan Teori Atom Guna Meningkatkan Level Kognitif Literasi Sains Peserta Didik. *Journal of Chemical Education*, 11(1), 34–43.
- Wicaksono, S. R. (2022). *Teori Dasar Technology Acceptance Model* (Issue March). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7754254>
- Wijaya, J., & Lokollo, L. (2024). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Berbasis Flipbook Pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Kimia Organik Materi Asam Karboksilat. 14(1), 38–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/MJoCEvol14iss1pp38-46>
- Wijaya, N., Putra, A. I., Delfita, R., & Fajar, N. (2021). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas VII SMP Islam Raudhatul Jannah Payakumbuh. *Edusainstika : Jurnal Pembelajaran MIPA Edusainstika : Jurnal Pembelajaran MIPA*, 1(2), 89–95. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31958/je.v1i2.4487>
- Wulandari, S. I., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023). Penggunaan E-Modul Berbasis Etnosains Materi Zat dan Perubahannya dalam Usaha Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Proceeding Seminar Nasional IPA XIII*, 103–113. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/2294>