

## E-Modul Senyawa Hidrokarbon Terintegrasi Metakognisi: Suatu Tinjauan Teoritik dan Empiris

### E-Module of Integrated Hydrocarbon Compounds Metacognition: A Theoretical and Empirical Study

<sup>1)</sup>Eda Lolo Allo, <sup>2)</sup>Nita Magfirah Ilyas, <sup>3)</sup>Muh. Yunus

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Kimia Universitas Negeri Makassar Jalan Malangkeri Raya, 90224

Email: [edaloloallo76@gmail.com](mailto:edaloloallo76@gmail.com)

#### ABSTRAK

Bahan ajar berperan penting dalam menyampaikan konten secara efektif dan efisien dalam upaya pencapaian tujuan yang diharapkan kurikulum. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji literatur tentang *e-modul* pembelajaran dan metakognisi serta mendeskripsikan kebutuhan pengembangan *e-modul* berbasis metakognisi. Penelitian deskriptif dilakukan untuk mengetahui kebutuhan *e-modul* dalam pembelajaran kimia dengan teknik pengumpulan data melalui studi literatur dan pemberian kuesioner. Pemberian kuesioner diberikan pada guru dan peserta didik yang berada di dalam dan di luar kota Makassar. Berdasarkan studi literatur didapatkan hasil bahwa bahan ajar dalam bentuk *e-modul* senyawa hidrokarbon terintegrasi metakognisi belum dikembangkan dalam pembelajaran. Respon guru dan peserta didik melalui kuesioner menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran didominasi oleh buku paket. Diperlukan bahan ajar dalam memahami materi senyawa hidrokarbon, yang memfasilitasi belajar mandiri dan mudah diakses serta mengembangkan kemampuan metakognisi siswa. Berdasarkan hasil studi literatur dan kuesioner dapat disimpulkan bahwa perlu dikembangkan bahan ajar dalam bentuk *e-modul* pembelajaran senyawa hidrokarbon terintegrasi metakognisi.

**Kata kunci:** *E-modul, Hidrokarbon, Metakognisi*

#### ABSTRACT

Teaching materials play an important role in delivering content effectively and efficiently in an effort to achieve the goals expected by the curriculum. The purpose of this study is to review the literature on *e-learning* and metacognition modules and to describe the need for metacognition-based *e-module* development. Descriptive research was conducted to determine the need for *e-modules* in chemistry learning with data collection techniques through literature studies and questionnaires. Questionnaires were given to teachers and students who were inside and outside the city of Makassar. Based on the literature study, it was found that teaching materials in the form of an *e-module* of metacognition integrated hydrocarbon compounds have not been developed in learning. The responses of teachers and students through questionnaires indicate that the teaching materials used in learning are dominated by textbooks. Teaching materials are needed in understanding the material of hydrocarbon compounds, which facilitate independent and accessible learning and develop students' metacognitive abilities. Based on

the results of the literature study and questionnaires, it can be concluded that it is necessary to develop teaching materials in the form of e-modules for integrated metacognition of hydrocarbon compounds.

**Keywords:** *E-module, Hydrocarbon, Metacognition*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang terencana dan sistematis yang melibatkan berbagai komponen. Komponen tersebut adalah pengajar (guru), peserta didik, bahan ajar, proses pembelajaran, sistem penyampaian, dan pembelajaran dan kinerja lingkungan (Dick et al., 2015). Dari enam komponen pembelajaran tersebut, terdapat tiga komponen utama yang saling berinteraksi dalam pembelajaran yaitu pengajar (guru), peserta didik dan bahan ajar (Anwar, 2017).

Bahan ajar adalah segala sesuatu yang menjadi isi kurikulum yang harus dikuasai oleh siswa dalam rangka pencapaian kompetensi dasar (KD) dari setiap mata pelajaran tertentu (Sanjaya, 2015). Bahan ajar merupakan komponen yang sangat terkait erat dengan isi setiap mata pelajaran dan harus relevan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, dan strategi pembelajaran (Suparman, 2012). Bahan ajar berisi konten yang dipelajari siswa baik berbentuk cetak maupun difasilitasi oleh pengajar untuk mencapai tujuan (Dick et al., 2015). Kesimpulan yang dapat diberikan berdasarkan uraian sebelumnya bahwa bahan ajar harus dirancang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, dan strategi pembelajaran. Bahan ajar berperan penting dalam menyampaikan konten secara efektif dan efisien dalam upaya pencapaian tujuan seperti yang diharapkan dalam kurikulum melalui tercapainya KD yang diharapkan.

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait peran penting bahan ajar dalam pembelajaran diantaranya bahan ajar dengan strategi Predict Observe Explain (POE) dapat mengatasi kesalahan konsep

(Kusumaningtyas et al., 2017); bahan ajar kimia berbasis Problem Based Learning (PBL) efektif meningkatkan keterampilan metakognisi peserta didik pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit (Ramdoniati et al., 2018); bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi laju reaksi meningkatkan hasil belajar kimia mahasiswa (Pane, 2019); bahan ajar berbasis keterampilan metakognisi dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis mahasiswa (Setiawan & Dores, 2019); dan bahan ajar IPA terpadu bermuatan keterampilan literasi tema gerak dalam kehidupan sehari-hari berpengaruh terhadap kompetensi peserta didik (Yuliana & Asrizal, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang disusun dengan terencana dapat meningkatkan kapabilitas peserta didik dalam pembelajaran.

Pesatnya perkembangan teknologi digital dan perubahan paradigma belajar berdampak pada perlunya inovasi bahan ajar yang sesuai dengan keadaan tersebut. Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul. Oleh karena itu diperlukan inovasi untuk mengembangkan modul pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan di era sekarang ini yang serba digital dan menuntut adanya kemandirian dalam belajar melalui e-modul. Berbagai kelebihan e-modul untuk pembelajaran yaitu dapat meningkatkan hasil belajar (Aeni & Widodo, 2022); Faridah & Afridiani, 2021), fleksibel dalam waktu dan ruang belajar (Gozali & Lo, 2012), meningkatkan motivasi belajar siswa (Oksa & Soenarto, 2020), peserta didik dapat belajar mandiri dan interaktif dengan

program karena dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar (Kemendikbud, 2017).

Salah satu materi kimia dalam kajian kurikulum sekolah menengah atas adalah senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon merupakan konsep dasar yang berkontribusi dalam membangun konsep selanjutnya pada kompetensi dasar kelas XII dalam mempelajari senyawa karbon dan turunannya, benzena dan turunannya serta makromolekul. Pernyataan ini sejalan dengan beberapa pendapat peneliti bahwa kesulitan memahami senyawa hidrokarbon akan berdampak pada pemahaman materi selanjutnya (Purwanto, 2021; Hidayah et al., 2016). Oleh karena itu diperlukan pengembangan e-modul untuk mempersiapkan peserta didik memahami konsep dasar senyawa hidrokarbon.

Metakognisi merupakan salah satu muatan kurikulum 2013. Metakognisi diharapkan dicapai pada pendidikan dasar dan menengah seperti tertuang dalam Permendikbud No 20 tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dan Permendikbud No 21 tahun 2016 tentang Standar Isi. Metakognisi merupakan salah satu keterampilan yang perlu untuk dikembangkan dalam mempersiapkan peserta didik sebagai warga masyarakat dalam menghadapi abad 21 (Choi et al., 2011). Metakognisi adalah unsur krusial dalam pembelajaran yang memungkinkan belajar bermakna terfasilitasi dan membentuk siswa mandiri serta menjadikannya pembelajar sepanjang hayat (Avargil et al., 2018; Mira Kipnis & Hofstein, 2008; Meath, 2005). Metakognisi terkait dengan berbagai faktor yang menjadikan peserta didik berhasil dalam belajar termasuk diantaranya pemecahan masalah (Blummer & Kenton, 2014); berpikir kritis (Cook et al., 2013); meningkatkan retensi pembelajaran (Yerdelen-Damar et al., 2015); membantu siswa memahami materi pelajaran (Wang et al., 2014) dan meningkatkan efikasi diri

(Allo et al., 2021). Oleh karena itu, metakognisi perlu dikembangkan dan difasilitasi dalam pembelajaran salah satunya dengan cara mengintegrasikan metakognisi ke dalam e-modul pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengkaji literatur tentang e-modul pembelajaran dan metakognisi serta 2) mendeskripsikan kebutuhan pengembangan e-modul berbasis metakognisi. Tahapan ini merupakan penelitian pendahuluan dalam penelitian pengembangan menurut Plomp (Plomp & Nieveen, 2013).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan menggambarkan keadaan atau fenomena mengenai kebutuhan e-modul dalam pembelajaran kimia. Teknik pengumpulan data melalui studi literatur dan pemberian kuesioner. Studi literatur difokuskan pada pengembangan e-modul dan metakognisi dalam pembelajaran kimia. Pemberian kuesioner dilakukan kepada guru dan peserta didik menggunakan *google form*. Guru kimia yang menjadi responden berasal dari wilayah kota Makassar dan di luar kota Makassar sejumlah 27 orang. Peserta didik SMA yang menjadi responden berjumlah 109 orang yang berasal dari dalam dan luar kota Makassar. Peserta didik yang menjadi responden adalah mereka yang telah mempelajari materi senyawa hidrokarbon. Data yang diperoleh dari studi literatur dianalisis secara deskriptif kualitatif dan data yang diperoleh dari jawaban guru dan peserta didik dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan persentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Gambaran mengenai kebutuhan e-modul berbasis metakognisi dilakukan melalui studi literatur dan pemberian kuesioner. Studi literatur dilakukan untuk melihat e-modul pembelajaran yang telah

dikembangkan dalam pembelajaran kimia. Hasil studi literatur terhadap beberapa artikel seperti ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Deskripsi Penelitian Pengembangan *e*-Modul Pembelajaran Kimia

No	Judul	Tahun
1	Pengembangan <i>e</i> -Modul Kimia pada Materi Struktur Atom untuk Meningkatkan Hasil Belajar (Mufida et al., 2022)	2022
2	<i>e</i> -Module Development on Hydrocarbon Compounds Material for Class X Agricultural Vocational High School (Sari et al., 2021)	2021
3	Pengembangan <i>e</i> -Modul Pembelajaran Mandiri Materi Senyawa Hidrokarbon Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya (Santi Kartikasari et al., 2021)	2021
4	Pengembangan <i>e</i> -Modul Kimia Berbasis STEM dengan Pendekatan Etnosains (Nurhayati et al., 2021)	2021
5	Pengembangan <i>e</i> -Modul Kimia Berbasis Metakognisi Menggunakan Aplikasi Edmodo (Indira et al., 2020)	2020
6	Implementation Of Oriented Literated Science <i>e</i> -Module to Improved Critical Skills Thinking About in Hydrocarbon Material (Oktari et al., 2020)	2020
7	Pengembangan <i>e</i> -Modul Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Hidrokarbon (Zhafirah et al., 2020)	2020
8	Implementation Of Oriented Literated Science <i>e</i> -Module to Improve Critical Skills Thinking About in Hydrocarbon Material (Oktari et al., 2020)	2020
9	Pengembangan <i>e</i> -Modul Berbasis <i>Moodle</i> pada Materi Hidrokarbon (Iswandari et al., 2020)	2020
10	Pengembangan Modul Elektronik ( <i>e</i> -Modul) Kimia Berbasis Kontekstual sebagai Media Pengayaan pada Materi Kimia Unsur (N. Salsabila & Nurjayadi, 2019)	2019
11	Pengembangan Modul Elektronik ( <i>e</i> -Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA (Herawati & Muhtadi, 2018)	2018
12	Pengembangan <i>e</i> -Modul Kontekstual Interaktif Berbasis Web pada Mata Pelajaran Kimia Senyawa Hidrokarbon (Nalarita & Listiawan, 2018)	2018
13	Pengembangan <i>e</i> -Modul Interaktif Berbasis Android dan <i>Nature of Science</i> Pada Materi Ikatan Kimia dan Gaya Antar Molekul untuk Menumbuhkan Literasi Sains Siswa (Accraf et al., 2018)	2018
14	Pengembangan <i>e</i> -Modul Kimia Berbasis Problem Solving dengan Menggunakan Moodle pada Materi Hidrolisis Garam untuk Kelas XI SMA/MA Semester II (Nugroho et al., 2017)	2017

Berdasarkan data pada Tabel 1 diperoleh kesimpulan bahwa dalam pembelajaran kimia sudah banyak dikembangkan *e*-modul pembelajaran. Dari *e*-modul yang dikembangkan hanya terdapat satu artikel yang membahas *e*-modul berbasis metakognisi yaitu artikel no. 5 pada bahan kajian pada materi larutan asam basa.

Terdapat tujuh artikel yang membahas tentang senyawa hidrokarbon yaitu pada artikel no. 2, 3, 6, 7, 8, 9, dan 12. Namun demikian dari ketujuh artikel yang membahas tentang senyawa hidrokarbon belum ditemukan adanya pengembangan *e*-modul berbasis metakognisi.

Kajian metakognisi dalam pembelajaran dalam lima tahun terakhir dipaparkan pada Tabel 2. Terdapat tiga fokus utama dalam penelitian berdasarkan Tabel 2 yaitu: implementasi strategi pembelajaran metakognitif dalam pembelajaran terdapat pada enam artikel yaitu artikel 1, 4, 5, 8, 10, dan 11; implementasi strategi pembelajaran tertentu untuk menumbuhkan metakognisi terdapat pada artikel nomor 3, 7, dan 9; dan

pengembangan instrumen metakognisi terdapat pada artikel 2. Dari sebelas artikel yang ada belum ditemui pengembangan bahan ajar e-modul yang terintegrasi metakognisi. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, diperoleh suatu kesimpulan mengenai pentingnya dilakukan penelitian pengembangan e-modul senyawa hidrokarbon berbasis metakognisi.

**Tabel 2.** Deskripsi Penelitian Metakognisi dalam Pembelajaran Kimia

No	Judul	Tahun
1	The Effect of Triangulation-Based Metacognitive Learning Strategy on Students' Chemistry Literacy and Learning Achievement (Parlan et al., 2022)	2022
2	Pengembangan Instrumen Tes Untuk Analisis Keterampilan Metakognisi Pada Materi Larutan Penyangga (Marfu'ah et al., 2022)	2022
3	Encouraging Biochemistry Students' Metacognition: Reflecting on How Another Student Might Not Carefully Reflect (Heidbrink & Weinrich, 2021)	2021
4	Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Metakognitif PDCA Berbantuan Jurnal Belajar untuk Meningkatkan Self-Efficacy dan Prestasi Belajar Siswa dalam Materi Hidrokarbon (Maharani et al., 2021)	2021
5	Metacognition and Active Learning Combination Reveals Better Performance on Cognitively Demanding General Chemistry Concepts than Active Learning Alone (Mutambuki et al., 2020)	2020
6	Analisis Kemampuan Metakognisi Siswa Melalui Penggunaan Lembar Kerja Siswa Berbasis Discovery Learning (Amanda et al., 2020)	2020
7	Kemampuan Metakognitif Siswa Pada Penerapan Model Project Based Learning Dengan Paikem di Ma Al-Asror Semarang (Najah et al., 2020)	2020
8	Metacognitive Training in Chemistry Tutor Sessions Increases First Year Students' Self-Efficacy (Graham et al., 2019)	2019
9	Analisis Keterampilan Metakognitif Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Melalui Model Pembelajaran Pemecahan Masalah (Sudjana & Wijayanti, 2018)	2018
10	Prompting students to make socioscientific decisions: embedding metacognitive guidance in an e-learning environment (Hsu & Lin, 2017)	2017
11	Improving General Chemistry Course Performance through Online Homework-Based Metacognitive Training (Casselmann & Atwood, 2017)	2017

Gambaran kebutuhan pengembangan e-modul berbasis metakognisi ditinjau dari sisi guru maupun peserta didik diperoleh dari hasil pengisian kuesioner melalui google form. Berdasarkan pengolahan data yang

dilakukan menggunakan persentase, diperoleh gambaran mengenai kebutuhan pengembangan e-modul berbasis metakognisi seperti disajikan pada Tabel 2 dan 3.

**Tabel 3.** Hasil angket respon guru

<b>Pernyataan</b>	<b>Respon guru (Persentase)</b>
Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran kimia (pilihan bisa lebih dari 1)	Buku paket (92,6%) LKPD (63%) e-modul (59,3%) Buku siswa (70,4%)
Sumber bahan ajar yang digunakan (pilihan bisa lebih dari satu)	Dibeli (41,8%) Diunduh dari internet (88,9%) KKG Kimia (85,2%) Dibuat sendiri (55,6%)
Tersedia e-modul pembelajaran kimia di sekolah tempat mengajar	Ya (37%) Tidak (63%)
Penggunaan bahan ajar e-modul dalam proses belajar mengajar	Sering (22,2%) Kadang-kadang (48,1%) Tidak pernah (29,6%)
Materi senyawa hidrokarbon memerlukan bahan ajar dalam bentuk e-modul	Sangat perlu (44,4%) Perlu (55,6%) Tidak perlu (0%)
Diperlukan e-modul senyawa hidrokarbon yang dilengkapi video pembelajaran	Sangat perlu (63%) Perlu (37%) Tidak perlu (0%)
Diperlukan e-modul yang praktis (bisa dipelajari dimana saja serta kapan saja)	Sangat perlu (63%) Perlu (37%) Tidak perlu (0%)
Pengetahuan tentang metakognisi	Pernah mendengar/membaca (66,7%) Mengetahui komponen metakognisi (29,9%) Tidak pernah (7,4%)
Penerapan metakognisi dalam merancang bahan ajar	Sering (22,2%) Jarang (55,6%) Tidak pernah (22,2%)

Hasil analisis angket kebutuhan guru seperti pada Tabel 2 terlihat bahwa guru sudah menggunakan beberapa jenis bahan ajar dalam pembelajaran yaitu buku paket, LKPD, e-modul dan buku siswa. Dari keempat bahan ajar ini, penggunaan e-modul memiliki persentase paling rendah yang berarti masih kurang digunakan dalam pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan sumbernya beragam, paling banyak diperoleh dari internet dan paling sedikit dibeli. Sebagian besar sekolah tempat mengajar belum menyediakan bahan ajar berupa e-modul untuk digunakan dalam pembelajaran. Hanya sebagian kecil guru yang sudah menggunakan e-modul dalam pembelajaran. Guru mengungkapkan bahwa materi senyawa hidrokarbon

membutuhkan e-modul yang praktis untuk mengajarkannya dan perlu dilengkapi dengan video pembelajaran. Terkait dengan metakognisi, sebagian besar pernah mendengar atau membaca tetapi masih jarang guru yang mengembangkannya dalam merancang bahan ajar.

Hasil analisis angket kebutuhan siswa seperti pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pembelajaran kimia khususnya pada materi senyawa hidrokarbon membutuhkan berbagai bahan ajar terutama e-modul yang dilengkapi dengan video pembelajaran. Selain itu e-modul senyawa hidrokarbon diperlukan yang praktis sehingga bisa diakses kapan dan

dimana saja serta dapat memfasilitasi peserta didik dalam belajar mandiri.

**Tabel 4.** Hasil angket respon peserta didik

<b>Pernyataan</b>	<b>Respon peserta didik (Persentase)</b>
Peserta didik menyukai pembelajaran kimia	Ya (41,2%) Kadang-kadang (56,9%) Tidak (1,9%)
Peserta didik mengalami kesulitan memahami materi senyawa hidrokarbon	Ya (17,6%) Kadang-kadang (70,6%) Tidak (11,8%)
Peserta didik mencari bahan lain lewat internet untuk membantu memahami materi senyawa hidrokarbon	Sangat sering (17,6%) Sering (47,1%) Kadang-kadang (33,3%) Tidak pernah (2%)
Bahan ajar yang digunakan guru mengajarkan senyawa hidrokarbon ( <i>bisa lebih dari satu pilihan</i> )	Buku paket (94,1%) LKPD (22,5%) e-modul (41,2%) Buku siswa (36,3%) e-book (19,6%)
Peserta didik menggunakan bahan ajar e-modul elektronik dalam proses belajar mengajar	Sering (24,5%) Kadang-kadang (52,9%) Tidak pernah (22,5%)
Peserta didik membutuhkan bahan ajar seperti e-modul senyawa hidrokarbon	Sangat setuju (26,5%) Setuju (72,5%) Tidak Setuju (1%)
Peserta didik membutuhkan e-modul senyawa hidrokarbon yang dilengkapi video pembelajaran	Sangat setuju (44,1%) Setuju (52%) Tidak Setuju (3,9%)
Peserta didik membutuhkan e-modul senyawa hidrokarbon yang praktis (bisa dipelajari dimana saja serta kapan saja)	Sangat membutuhkan (39,2%) Membutuhkan (60,8%) Tidak membutuhkan (0%)
Peserta didik membutuhkan e-modul senyawa hidrokarbon yang mengaktifkan belajar mandiri	Sangat setuju (32,4%) Setuju (66,7%) Tidak Setuju (0,9%)

## **B. Pembahasan**

Karakteristik pembelajaran di abad 21 ditandai dengan dilaksanakannya kegiatan belajar mengajar yang berbasis teknologi. Kesiapan guru dan siswa dalam menggunakan media informasi dan teknologi dapat terlihat dari kebiasaan menggunakan internet untuk menelusur informasi terkait materi pembelajaran yang diperlukan. Hal ini bisa terlihat dari respon guru maupun peserta didik seperti yang terlihat pada Tabel 2 dan 3. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bahwa media teknologi dan komunikasi memiliki

peran penting dalam memfasilitasi kegiatan belajar maupun mengajar. Pendapat ini dikuatkan oleh Nursamsu & Kusnafizal (2017) bahwa media teknologi dapat menjadi wahana dalam meningkatkan ketertarikan dan keaktifan siswa dalam belajar. Meskipun guru dan siswa sudah siap menggunakan media teknologi dalam belajar tetapi terungkap bahwa bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran masih didominasi oleh buku paket. Hal ini tentu perlu untuk ditingkatkan karena dalam era digital ini diperlukan berbagai bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik

peserta didik yaitu *digital native*. Hal ini sejalan dengan pendapat Afif (2019) yang menyatakan bahwa kemajuan teknologi harus dimanfaatkan dalam pembelajaran yang memberi nilai kebaruan sehingga akses informasi lebih banyak, variatif dan konstruktif. Nilai kebaruan teknologi ini berpeluang meningkatkan interaksi dalam pembelajaran (Dharmadjaja & Tiatri, 2021; Salsabila et al., 2020; Erkan, 2019).

E-modul merupakan salah satu bahan ajar digital yang dapat memenuhi kebutuhan peserta didik dalam mempelajari suatu materi. Bahan ajar sangat diperlukan dalam proses pembelajaran karena melalui bahan ajar konten pembelajaran dapat disampaikan secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan seperti yang diharapkan dalam kurikulum. Dengan adanya bahan ajar maka peran pengajar bukan merupakan satu-satunya sumber belajar tetapi berperan sebagai fasilitator dalam mengarahkan pembelajar dalam belajar (Sadjati, 2012). Data yang diperoleh dari respon guru menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil guru yang sudah menggunakan e-modul dalam pembelajaran. Guru juga mengungkapkan bahwa dibutuhkan e-modul materi senyawa hidrokarbon yang praktis dan perlu dilengkapi dengan video pembelajaran. Hal ini didasari pada karakteristik materi senyawa hidrokarbon merupakan materi yang luas berisi fakta, istilah-istilah dalam materi hidrokarbon umumnya berupa nama-nama senyawa yang masih sangat asing bagi siswa dan berisi materi yang padat sehingga penyampaian membutuhkan waktu yang relatif lama (Pratiwi et al., 2013); mengandung konsep abstrak sehingga membutuhkan visualisasi konsep (Zakir et al., 2021; Crucho et al., 2020). Oleh karena itu diperlukan bahan ajar yang dapat diakses oleh siswa tanpa dibatasi oleh ruang kelas dan dilengkapi video pembelajaran yang dapat difasilitasi melalui penggunaan e-modul. Penggunaan e-modul yang dapat diakses kapan saja memberi peluang pada siswa untuk dapat

belajar mandiri dimana hal ini merupakan salah satu karakteristik dari e-modul yaitu self-instruksional (Kemendikbud, 2017). Kebiasaan belajar mandiri perlu dibangun dan dikembangkan dalam pembelajaran untuk menjadikan siswa pembelajar sepanjang hayat melalui pembuatan e-modul pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul diperlukan dalam pembelajaran karena penggunaan e-modul dapat meningkatkan kualitas pembelajaran karena dapat meningkatkan hasil belajar (Mufida et al., 2022; Afriani et al., 2022; Siti Kartikasari et al., 2021; Kristalia & Yerimadesi, 2021), motivasi belajar (Soejana et al., 2020; Putri et al., 2016; Lee & Osman, 2012).

Sejauh penelusuran literatur yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa e-modul pembelajaran yang terintegrasi metakognisi pada materi senyawa hidrokarbon belum dikembangkan. Penelusuran literatur ini didukung oleh respon guru melalui kuesioner yang menyatakan bahwa pengintegrasian metakognisi ke dalam bahan ajar masih jarang dilakukan oleh para guru. Temuan ini sejalan dengan pendapat para ahli yang mengungkapkan bahwa metakognisi merupakan aspek penting yang belum dimaksimalkan dalam pembelajaran (Efwinda, 2015; Diella, 2014; Mandobar, 2013).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa diperlukan bahan ajar yang dapat membantu peserta didik untuk memahami materi senyawa hidrokarbon, memfasilitasi belajar mandiri, mudah diakses dan mengembangkan kemampuan metakognisi siswa. Dengan demikian untuk memfasilitasi hal yang dimaksud di atas, diperlukan bahan ajar dalam bentuk e-modul pembelajaran senyawa hidrokarbon terintegrasi metakognisi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Accraf, L. B. R., Suryati, & Khery, Y. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Dan Nature Of Science Pada Materi Ikatan Kimia Dan Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(2), 133–141.
- Aeni, W. N., & Widodo, W. (2022). Penggunaan E-Modul Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP pada Materi Kalor. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 10(2), 193–202.
- Afif, N. (2019). Pengajaran dan Pembelajaran di Era Digital. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 2(01), 117–129.
- Afriani, N., Haris, M., Savalas, L. R. T., & Sofia, B. F. D. (2022). Pengaruh Modul Elektronik Kimia terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMAN 1 Jonggat pada Materi Termokimia. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 84–88. 3
- Allo, E. L., Permanasari, A., Wiji, W., & Redjeki, S. (2021). Strengthening Pedagogical Content Knowledge of Prospective Chemistry Teacher: Metacognitive Based Preparation Program for Students' Self-Efficacy. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 6(1), 93–108.
- Amanda, M. H., Haryani, S., Mahatmanti, F. W., & Marsini. (2020). Analisis Kemampuan Metakognisi Siswa Melalui Penggunaan Lembar Kerja Siswa Berbasis Discovery Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 2468–2478.
- Anwar, S. (2017). *Pengolahan Bahan Ajar (4 Steps Teaching Material Development)*. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Avargil, S., Lavi, R., & Dori, Y. J. (2018). Students' metacognition and metacognitive strategies in science education. In *Cognition , Metacognition , STEM Education* (pp. 33–64). Springer.
- Blummer, B., & Kenton, J. M. (2014). *Improving Student Information Search: A metacognitive approach*. Chandos Publishing.
- Casselman, B. L., & Atwood, C. H. (2017). Improving General Chemistry Course Performance through Online Homework-Based Metacognitive Training. *Journal of Chemical Education*, 94(12), 1811–1821.
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S., & Krajcik, J. (2011). Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670–697.
- Cook, A., Kennedy, E., & Mcguire, S. Y. (2013). Effect of Teaching Metacognitive Learning Strategies on Performance in General Chemistry Courses. *Journal of Chemical Education*, 90(8), 961–967.
- Crucho, C. I. C., Avó, J., Diniz, A. M., & Gomes, M. J. S. (2020). Challenges in Teaching Organic Chemistry Remotely. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3211–3216.
- Dharmadjaja, P. N., & Tiatri, S. (2021). The Effect of Online Interaction Types and Acceptance of Technology Factors on Student Satisfaction with Online Learning During the COVID-19 Pandemic. *Proceedings of the International Conference on Economics, Business, Social, and Humanities (ICEBSH 2021)*, 570, 936–942.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). The Systematic Design of Instructional. In *News.Ge* (Eighth). Pearson Education.
- Diella, D. (2014). *Hubungan Kemampuan Metakognisi Dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia*. (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Efwinda, S. (2015). *Pengaruh Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Masalah Tema Hujan Asam*

- Berbantuan Mind Map Terhadap Penguasaan Konsep dan Metakognisi Siswa.* (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Erkan, A. (2019). Impact of Using Technology on Teacher-Student Communication/Interaction: Improve Students Learning. *World Journal of Education*, 9(4), 30–40.
- Faridah, A., & Afridiani, W. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui E-Modul Berbasis Android. *Mimbar Ilmu*, 26(3), 476–482.
- Gozali, F., & Lo, B. (2012). Pemanfaatan Teknologi Open Source Dalam Pengembangan Proses Belajar Jarak Jauh di Perguruan Tinggi. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 1(1), 47–57.
- Graham, K. J., Bohn-Gettler, C. M., & Raigoza, A. F. (2019). Metacognitive Training in Chemistry Tutor Sessions Increases First Year Students' Self-Efficacy. *Journal of Chemical Education*, 96(8), 1539–1547.
- Heidbrink, A., & Weinrich, M. (2021). Encouraging Biochemistry Students' Metacognition: Reflecting on How Another Student Might Not Carefully Reflect. *Journal of Chemical Education*, 98(9), 2765–2774.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (e-modul) Interaktif pada mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191.
- Hidayah, N., Melati, H. A., & Sartika, R. P. (2016). Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hidrokarbon Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(9), 1–10.
- Hsu, Y. S., & Lin, S. S. (2017). Prompting students to make socioscientific decisions: embedding metacognitive guidance in an e-learning environment. *International Journal of Science Education*, 39(7), 964–979.
- Indira, S. M., Sundaryono, A., & Elvia, R. (2020). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Metakognisi Menggunakan Aplikasi Edmodo. *Alotrop, Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 4(1), 33–41.
- Iswandari, S. N., Copriady, J., Noer, A. M., & Albeta, S. W. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Moodle pada Materi Hidrokarbon. *Edusains*, 12(1), 81–88.
- Kartikasari, Santi, Abudarin, & Fatah, A. H. (2021). Pengembangan e-Modul Pembelajaran Mandiri Materi Senyawa Hidrokarbon pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya. *Journal of Environment and Management*, 2(2), 170–180.
- Kartikasari, Siti, Abudarin, & Fatah, A. H. (2021). Pengaruh Penggunaan e-Module Materi Senyawa Hidrokarbon dalam Pembelajaran Mandiri Kelas XI di SMA Negeri 3 Palangka Raya Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(2), 74–81.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Tahun 2017*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kipnis, M., & Hofstein, A. V. I. (2008). The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(May 2006), 601–627.
- Kristalia, A., & Yerimadesi, Y. (2021). Efektivitas E-Modul Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Berbasis Guided Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(2), 54–59.
- Kusumaningtyas, A. E., Ibnu, S., & Fariati. (2017). Dampak Bahan Ajar Strategi POE Pada Kesalahan Konsep Ikatan Kimia Mahasiswa Semester I Jurusan Kimia. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(3),

- 322–324.
- Lee, T. T., & Osman, K. (2012). Interactive Multimedia Module in the Learning of Electrochemistry: Effects on Students' Understanding and Motivation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1323–1327.
- Maharani, N. F., Parlan, & Marfuah, S. (2021). Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Metakognitif PDCA Berbantuan Jurnal Belajar untuk Meningkatkan Self-Efficacy dan Prestasi Belajar Siswa dalam Materi Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(8), 1306–1312.
- Mandobar, L. P. (2013). *Penerapan Model Quantum Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Kemampuan Metakognitif Materi Alat Optik Siswa SMA*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Marfu'ah, S., Haryani, S., Susilaningih, E., & Kurniawan, C. (2022). Pengembangan Instrumen Tes untuk Analisis Keterampilan Metakognisi pada Materi Larutan Penyangga. *Journal of Chemistry in Education*, 11(1), 65–71.
- Meath, T. (2005). Using a thinking curriculum to guide learning in the middle years. In S. Wilks (Ed.), *Designing a Thinking Curriculum* (Revised, pp. 42–54). ACER Press.
- Mufida, L., Subandowo, M., & Gunawan, W. (2022). Pengembangan E-Modul Kimia Pada Materi Struktur Atom untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(1), 138–146.
- Mutambuki, J. M., Mwavita, M., Muteti, C. Z., Jacob, B. I., & Mohanty, S. (2020). Metacognition and Active Learning Combination Reveals Better Performance on Cognitively Demanding General Chemistry Concepts than Active Learning Alone. *Journal of Chemical Education*, 97(7), 1832–1840.
- Najah, R., Harjono, Sumarni, W., & Mursiti, S. (2020). Kemampuan Metakognitif Siswa pada Penerapan Model Project Based Learning dengan PAIKEM di MA Al-Asror Semarang. *Chemistry in Education*, 9(2), 1–7.
- Nalarita, Y., & Listiawan, T. (2018). Pengembangan E-Modul Kontekstual Interaktif Berbasis Web pada Mata Pelajaran Kimia Senyawa Hidrokarbon. *Multitek Indonesia*, 12(2), 85–94.
- Nugroho, K. M., Raharjo, S. B., & Masykuri, M. (2017). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Problem Solving dengan Menggunakan Moodle pada Materi Hidrolisis Garam untuk Kelas XI SMA/MA Semester II. *Jurnal Inkuiri*, 6(1), 175–180.
- Nurhayati, E., Andayani, Y., & Hakim, A. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM Dengan Pendekatan Etnosains. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 106–112.
- Nursamsu, N., & Kusnafizal, T. (2017). Implementasi Pembelajaran Berbasis ICT (Information and Communication Technology) Sebagai Alat Bantu Komputer Multimedia untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Serta Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 351–355.
- Oksa, S., & Soenarto, S. (2020). Pengembangan e-Module Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kejuruan. *Jurnal Kependidikan*, 1(1), 99–111.
- Oktari, B., Susilawati, & Copriady, J. (2020). Implementation of Oriented Literated Science e-Module to Improve Critical Skills Thinking About in Hydrocarbon Material. *Journal of Educational Sciences*, 4(2), 347–356.