

# PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA ORGANIK INTERAKTIF MENGUNAKAN MACROMEDIA FLASH MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP

HISAR MARULITUA MANURUNG, S.PD., M.PD.  
JUNI AGUS SIMAREMARE, S.PD., M.SI.

**PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA  
ORGANIK INTERAKTIF MENGGUNAKAN  
MACROMEDIA FLASH MENINGKATKAN  
PENGUASAAN KONSEP**



# **PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA ORGANIK INTERAKTIF MENGGUNAKAN MACROMEDIA FLASH MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP**

Hisar Marulitua Manurung, S.Pd., M.Pd.  
Juni Agus Simaremare, S.Pd., M.Si.



# **PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA ORGANIK INTERAKTIF MENGGUNAKAN MACROMEDIA FLASH MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP**

Penulis:

Hisar Marulitua Manurung, S.Pd., M.Pd.  
Juni Agus Simaremare, S.Pd., M.Si.

Editor:

Eva Pratiwi Pane, S.Pd., M.Pd.

Layouter :

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Rusli

Cetakan Pertama : Oktober 2022

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

**Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia  
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT**

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151  
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : [www.rcipress.rcipublisher.org](http://www.rcipress.rcipublisher.org)

E-mail : [rumahcemerlangindonesia@gmail.com](mailto:rumahcemerlangindonesia@gmail.com)

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia  
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022  
; 14,8 x 21 cm  
ISBN : 978-623-448-249-2

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan  
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang  
**Hak Cipta Pasal 72**

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta  
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kami sehingga kami berhasil menyelesaikan Buku dengan judul Mengembangkan E-Modul Interaktif Kimia Organik sesuai yang ditargetkan.

Buku dengan judul Mengembangkan E-Modul Interaktif Kimia Organik ini berisikan mengenai hasil pengembangan tim mengenai bahan ajar berbasis e-modul yang dapat diakses oleh mahasiswa yang dikemas secara interaktif melalui macromedia flash. Kami menyadari bahwa Buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu kami harapkan demi kesempurnaan buku ini.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan Buku ini dari awal sampai akhir. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa meridhoi segala usaha kita. Amin.

Oktober 2022, Penulis

# DAFTAR ISI

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| KATA PENGANTAR                                                                                                   | I  |
| DAFTAR ISI                                                                                                       | II |
| BAB I PENDAHULUAN                                                                                                | 1  |
| BAB II HAKIKAT E-MODUL KIMIA ORGANIK INTERAKTIF                                                                  | 8  |
| A. Pengertian E-Modul Kimia Organik                                                                              | 8  |
| B. Fungsi E-Modul Kimia Organik                                                                                  | 13 |
| C. Peran E-Modul Kimia Organik                                                                                   | 15 |
| D. Tujuan E-Modul Kimia Organik                                                                                  | 17 |
| E. Manfaat E-Modul Kimia Organik                                                                                 | 18 |
| F. Jenis-Jenis E-Modul Kimia Organik                                                                             | 19 |
| G. Karakteristik E-Modul Kimia Organik                                                                           | 20 |
| H. Kelebihan dan Kekurangan E-modul                                                                              | 22 |
| I. E-modul Kimia Organik Interaktif Menggunakan <i>Macromedia Flash</i>                                          | 27 |
| J. Pembelajaran Kimia Terhadap Penguasaan Konsep                                                                 | 29 |
| BAB III HAKIKAT MACROMEDIA FLASH                                                                                 | 32 |
| A. Hakikat Pembelajaran yang Reflektif                                                                           | 32 |
| B. Hakikat Pembelajaran Kreatif dan Pengajaran yang Inovatif                                                     | 35 |
| C. Hakikat ICT Meningkatkan Motivasi Belajar                                                                     | 39 |
| D. Hakikat Macromedia Flash                                                                                      | 42 |
| E. Kesulitan mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Organik                                                            | 47 |
| BAB IV PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA ORGANIK INTERAKTIF MENGGUNAKAN MACROMEDIA FLASH MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP | 51 |
| A. Analisis Awal                                                                                                 | 51 |
| B. Analisis Lanjutan                                                                                             | 53 |
| C. Penutup                                                                                                       | 65 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                                                   | 67 |
| LAMPIRAN                                                                                                         | 75 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil penelitian terkait kompetensi penguasaan konsep mahasiswa aspek mengingat (52%), aspek mengevaluasi (50.68%), aspek analisis (48%), pemahaman (47.3%), aspek menerapkan (45.6%), dan menciptakan (36%) sehingga dapat dikategorikan rendah. hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran tidak efektif untuk mengembangkan kemampuan penguasaan konsep mahasiswa. Upaya untuk meningkatkan proses pembelajaran melalui penerapan beberapa model pembelajaran, metode, dan media yang dapat diterima oleh mahasiswa (Rosiqoh, 2021). Kimia organik merupakan cabang ilmu kimia yang mengkaji tentang struktur, reaktivitas, dan reaksi senyawa organik dengan dasar konseptual, logika kimia, dan keterampilan pemecahan masalah untuk mencari solusinya. Inovasi pembelajaran yang interaktif selama kegiatan perkuliahan dirasa perlu dilakukan oleh dosen untuk mengatasi kesulitan mahasiswa menguasai konsep mata kuliah kimia organik. Pemahaman konsep yang dipelajari mahasiswa dapat digunakan dan dikembangkan lebih lanjut menjadi proses berpikir yang lebih tinggi. Penguasaan konsep adalah kesan atau ide berdasarkan pengalaman yang relevan dan dapat digeneralisasikan untuk membentuk suatu konsep.



Konsep pembelajaran memiliki peran penting dalam pembelajaran karena menjadi dasar pembahasan fenomena Pembelajaran yang berhasil memecahkan masalah dalam materi ilmiah yang dominan seperti pembelajaran sains memerlukan konstruksi konseptual pengetahuan (Jackson & Hurst, 2021). Pendidikan abad 21 membawa berdampak besar bagi perkembangan teknologi dan informasi. Elektronik modul (E-modul) dapat dipilih sebagai solusi untuk mengatasi kesulitan mahasiswa. E-modul kimia organik berisikan fitur video, animasi, gambar, teks, dan tes formatif sehingga membantu mahasiswa untuk menguasai konsep tentang reaksi, mekanisme, dan struktur senyawa organik. Konsep reaksi berupa simbol dibuat dalam bentuk teks dan konsep struktur senyawa organik berupa makroskopis dibuat dalam bentuk gambar serta konsep mekanisme berupa mikroskopis dibuat dalam bentuk video atau animasi. Penggunaan *macromedia flash* untuk membuat animasi interaktif dan bitmap sehingga tampilan e-modul yang dihasilkan lebih menarik.

Abad 21 ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan kunci penting untuk menghadapi tantangan di masa depan. Keterampilan abad 21 dapat dilatih melalui pendidikan sains (Boholano, 2017). Media digital sangat penting dalam kehidupan. Dengan berkembangnya

teknologi, pendidik harus mampu mengembangkan sistem pembelajaran berbasis multimedia. Kimia organik merupakan cabang ilmu kimia yang mempelajari reaksi, mekanisme, dan struktur senyawa organik (Smith, 2020). Tingkatan representasi ilmu kimia mencakup, makroskopis, mikroskopis, dan simbolis (Mekwong & Chamrat, 2021). Analisis berdasarkan kelompoknya reaksi pada senyawa organik merupakan tingkatan simbolis sedangkan mekanisme dan struktur senyawa organik termasuk kelompok tingkatan makroskopis dan mikroskopis. Ilmu pengetahuan erat kaitannya dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis. Pembelajaran kimia organik dalam beberapa tahun terakhir telah menjadi lebih kompleks dan bervariasi sehingga perlu dilakukan pembaharuan ketika melaksanakan perkuliahan. Hasil penelitian tentang pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode diskusi dan metode presentasi diperoleh data penguasaan konsep mahasiswa sebesar 47.86 (Ma, 2020). Hal ini dapat mengidentifikasi bahwa mereka tidak memahami konsep diajarkan sehingga ketika konsep yang sama disebabkan oleh konsep yang abstrak.

Berdasarkan hasil survei kepuasan mahasiswa terkait pelaksanaan pembelajaran menggunakan elektronik modul (e-modul) lebih disukai mahasiswa dibanding dengan menggunakan *handout slide*. Pemberian *handout slide* kepada

mahasiswa selama berlangsungnya perkuliahan membuat pembelajaran menjadi pasif dan kurang melibatkan mahasiswa. Sementara, pemberian e-modul membuat mahasiswa lebih menguasai konsep materi yang diberikan sehingga mendorong mahasiswa terlibat aktif dalam kegiatan umpan balik. fakultas mengklaim bahwa penerapan penguasaan konsep ke dalam kurikulum pendidikan kimia akan memiliki keunggulan dalam hal: belajar siswa. Ini termasuk mendukung revisi, peningkatan pemahaman siswa, peningkatan minat/keterlibatan, dan perspektif dan pemikiran ke depan (Jackson & Hurst, 2021).

Kimia Organik adalah cabang ilmu yang mempelajari peran berbagai molekul dalam reaksi kimia dan proses yang terjadi dalam organisme hidup. Salah satu materi dalam mata kuliah biokimia adalah struktur dan fungsi biomolekul. Kimia organik memiliki materi yang luas, siklus jalur metabolisme, dan kompleks struktur kimia (Li et al., 2021). Memahami materi protein dalam mata kuliah kimia organik yang banyak hafalannya menuntut mahasiswa untuk lebih sering membaca literatur yang berkaitan dengan mata kuliah ini. Berdasarkan hasil analisis awal, 73,2% siswa berpendapat bahwa buku pegangan biokimia mereka tidak menarik untuk dibaca. Mayoritas 96,3% siswa membutuhkan bahan ajar lain yang lebih menarik dan inovatif pasca revolusi industri 4.0 untuk memahami struktur dan fungsi protein.

Penggunaan media dapat menghadirkan masalah otentik berupa objek yang tidak diamati secara langsung atau materi abstrak yang berada di luar pengalaman sehari-hari. Siswa dapat memperoleh gambaran masalah yang lebih jelas, sehingga memudahkan dalam melakukan penyelidikan untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh pendidik. Pembelajaran menggunakan model 3 dimensi akan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang hubungan antara struktur dan fungsi biomolekuler (Nurjayadi, 2021).

Materi pembelajaran yang tepat digunakan sebagai inovasi dalam revolusi industri 4.0 dan pembelajaran abad 21, salah satunya adalah modul elektronik. Materi pembelajaran yang mendukung pembelajaran berbasis teknologi antara lain *e-book*, *flipchart*, *game*, interaksi multimedia, modul elektronik, power point, video, dan pembelajaran berbasis web (WBL). Modul elektronik atau biasa disebut e-modul adalah materi belajar mandiri yang disusun secara sistematis, ditampilkan dalam format elektronik, yang meliputi audio, animasi, dan navigasi (Sugianto et al., 2013).

*Macromedia flash* adalah *software* yang dirancang untuk membuat animasi berbasis gerakan gambar dengan hasil yang berukuran kecil. *Macromedia flash* adalah sebuah program aplikasi standar alat pembuat animasi dan desain dalam membuat interaktif, media pembelajaran yang menarik dan dinamis (Mananda, 2017). animasi dapat dibuat lebih

sederhana, cepat, dan menarik dengan menggunakan *macromedia flash* profesional. Keberadaan suatu media bukanlah suatu kebetulan dalam meningkatkan hasil belajar siswa, melainkan karena adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pada setiap kelas (Fakhri et al., 2018). Berdasarkan hasil dan analisis penelitian terkait penggunaan modul digital dapat meningkatkan prestasi belajar siswa yang terlihat dari persentase siswa yang mendapatkan hasil *post test* lebih dari atau sama dengan 70. Namun, hasil *post test* dari 26 siswa yang mendapatkan hasil nilai lebih besar atau sama dengan 70. Artinya terdapat 90% siswa yang lulus ulangan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul digital *macromedia flash* sangat efektif jika digunakan dalam pembelajaran (Fakhri et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul sebagai bahan ajar pada mata kuliah kimia organik yang interaktif menggunakan *macromedia flash* melalui proses pengembangan dan untuk mengetahui pengaruh e-modul kimia organik interaktif menggunakan *macromedia flash* terhadap penguasaan konsep mahasiswa.

Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dikenal dengan *Research and Development* (R & D) model Borg and Gall dengan tahapan penelitian sebagai berikut, 1) Studi Pendahuluan, 2) Perencanaan, 3) Pengembangan produk awal, 4) Uji lapangan skala kecil, 5)

Revisi hasil uji lapangan skala kecil, 6) Uji lapangan utama, 7) Revisi hasil uji lapangan utama, 8) Uji lapangan operasional, 9) Revisi produk akhir, dan 10) Implementasi produk.

## **BAB II**

# **HAKIKAT E-MODUL KIMIA ORGANIK INTERAKTIF**

### **A. Pengertian E-Modul Kimia Organik**

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara khusus agar dapat dipelajari secara mandiri oleh mahasiswa dalam pembelajaran. Salah satu media yang cukup berkembang dalam sejarah pendidikan di Indonesia adalah modul. Bahkan media pembelajaran ini masih tetap digunakan hingga saat ini (Lestari, 2013). Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dirancang secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pembelajaran yang terencana dan didesain untuk membantu mahasiswa menguasai tujuan belajar yang spesifik (Daryanto, 2013). Selain itu modul juga dapat berfungsi sebagai pengganti peran guru dalam pembelajaran karena pembelajaran lebih berpusat pada mahasiswa. Dalam pembelajaran guru tidak lagi mendominasi melainkan hanya sebagai fasilitator (Depdiknas, 2008). Berdasarkan penjabaran di atas perlu dilakukan pengembangan sumber belajar mandiri yang memiliki daya tarik untuk mahasiswa, sehingga mahasiswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing.

E-modul adalah versi elektronik dari modul cetak yang dapat dibaca di komputer dan dirancang dengan perangkat lunak yang dibutuhkan. E-modul adalah sarana atau alat pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan, dan cara evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai ke tingkat kerumitan secara elektronik (Priyanthi et al., 2017). Pada mata kuliah kimia organik e-modul digunakan oleh dosen untuk mendukung kegiatan pembelajaran sehingga untuk menjelaskan materi pada mata kuliah kimia organik yang membutuhkan bantuan gambar, video, dan animasi dapat disediakan oleh e-modul. Beberapa jenis aplikasi E-modul telah berhasil dikembangkan salah satunya membuat e-module menggunakan *macromedia flash*. *Macromedia flash* memiliki lebih banyak keunggulan dan kemudahan dalam penggunaannya untuk melakukan pembelajaran. E-Modul yang dibuat diharapkan telah memiliki interpretasi yang baik dari ahli materi, bahasa, dan media. Ini juga menunjukkan bahwa e-modul dengan aplikasi ini cocok untuk memenuhi tuntutan pembelajaran di era revolusi industri 4.0 yang dapat mencapai prestasi berupa “kompleks keterampilan” yang dibutuhkan dalam era global (Singh et al., 2018).

Kimia Organik diajarkan di Jurusan Pendidikan Kimia masih menunjukkan hasil belajar mahasiswa belum memuaskan. Mahasiswa yang memperoleh nilai A dan B rata-



rata setiap semester baru mencapai 35%. Tingkat kegagalan mencapai 17%, sebagian besar 48% memperoleh nilai C. Aktivitas mahasiswa juga terlihat kurang, hanya beberapa mahasiswa yang mengajukan pertanyaan setelah dosen menyampaikan uraian materi kuliah. Upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa antara lain penggunaan *macromedia flash* meskipun masih terbatas pada pemahaman materi perkuliahan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan *e-learning* dapat menghasilkan *e-module* yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dalam hal isi materi (*content*), strategi pembelajaran, penyajian pembelajaran dan aplikasi *software* (Johnson Lim Soon Chong, Jailani Md Yunos & Ghazally Spahat, 2005). Karena keberhasilan pembelajaran sangat ditentukan oleh beberapa faktor yaitu kapasitas mahasiswa, kualitas guru/dosen, kualitas lingkungan pembelajaran, dan kualitas proses pembelajaran dan yang paling dominan mempengaruhi keberhasilan pembelajaran yaitu kualitas guru/dosen dan kualitas proses pembelajaran (Darminto (2006). Oleh karena itu, para guru/dosen harus mampu menyusun rancangan pembelajaran sehingga kompetensi dasar yang menjadi tujuan pembelajaran dapat tercapai. Alternatif upaya peningkatan kualitas pembelajaran kimia yang menarik dan sekaligus efisien adalah melalui penggunaan teknologi yang moderen seperti pemanfaatan

Liliasari (2001) mengemukakan bahwa pendidikan kimia sesungguhnya dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi apabila tertata dalam suatu model pembelajaran mengembangkan kerangka konseptual mahasiswa secara efektif. Kreativitas di sini dapat dilihat dari kemampuan dosen dalam mengemas materi subyek yang disajikan sehingga menarik dan dipahami mahasiswa.

Kimia Organik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa Program Studi (Prodi) Pendidikan Kimia Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar yang terdiri dari 4 SKS. 3 SKS teori dan 1 SKS praktikum. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik maka perlu dikembangkan e-modul kimia organik berbasisi digital menggunakan aplikasi *macromedia flash*. Dalam menghadapi era industri 4.0, dosen harus kreatif dalam menumbuhkan semangat belajar mahasiswa termasuk dalam melakukan perkuliahan dikelas. Kecendrungan karakteristik mahasiswa generasi Z diantaranya adalah (1). Mahir dan termotivasi dalam menggunakan teknologi digital. Pembelajaran perlu melibatkan penggunaan teknologi digital, untuk menggali pengetahuan, berdiskusi secara virtual, presentasi dalam diskusi kelas bahkan dalam melakukan kegiatan terstruktur. Pembelajaran perlu menstimulasi mahasiswa terlibat dalam proses kreatif untuk menginovasi dan memecahkan masalah. Berkaitan dengan era industri 4.0,

mahasiswa saat ini lebih cenderung memanfaatkan infrastruktur ICT dan perangkat pembelajaran virtual untuk memberikan fleksibilitas bagi mahasiswa untuk menemukan sumber-sumber belajar yang berkualitas, merekam data, menganalisis data, dan menyusun laporan dan melakukan presentasi. Mahasiswa di abad 21 saat ini cenderung menggunakan sosial media/ elektronik dalam pembelajarannya (Handayani, D., dkk. 2018).

Pembelajaran kimia terintegrasi konteks akan menjadi lebih bermakna bagi mahasiswa karena mereka akan tahu relevansi dan aplikasi dari proses pembelajaran mahasiswa (Parchmann, 2007). Salah satu langkah untuk meningkatkan penguasaan konsep adalah menggunakan topik yang relevan dengan kehidupan nyata (Schwartz Bloom, Halpin & Reiter, 2011). Sehingga mempermudah mahasiswa memahami hubungan kimia dengan standar kompetensi lulusan prodi. Selain itu, ilmu kimia yang dipelajari dapat langsung diterapkan di bidang teknik kendaraan ringan. Sehingga berguna untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia. Karena mata kuliah kimia organik dengan materi yang relevan dengan kehidupan mahasiswa, maka mahasiswa akan mendapat pemahaman yang lebih dalam mengenai materi tersebut (Avargil, Herscovitz & Dori, 2012). Dengan demikian, mahasiswa akan tertarik dan termotivasi dalam mengikuti

pembelajaran kimia selama kegiatan perkuliahan berlangsung.

## **B. Fungsi E-Modul Kimia Organik**

Menurut Andi Parstowo, (2015) fungsi modul adalah:

- a) Bahan ajar mandiri. Maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik.
- b) Pengganti fungsi pendidik. Maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Sementara fungsi penjelasan sesuatu tersebut dapat melekat pada pendidik. Maka dari itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator/pendidik.
- c) Sebagai alat evaluasi. Maksudnya, dengan modul, peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul juga sebagai alat evaluasi.
- d) Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik. Maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga memiliki fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

Penyusunan modul memiliki peranan penting dalam pembelajaran. Peranan penting ini meliputi fungsi dan tujuan dari modul. Menurut Prastowo, (2015) sebagai salah satu bahan ajar, modul memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Bahan ajar mandiri

E-Modul dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri, yakni mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan belajar tanpa adanya dampingan orang lain.

2. Pengganti fungsi guru

E-Modul dapat berfungsi sebagai pengganti peran guru dalam artian bahwa modul sebagai bahan ajar yang mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami dengan sendirinya oleh mahasiswa tanpa harus dijelaskan oleh guru.

3. Sebagai alat evaluasi

E-Modul dapat digunakan untuk mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul berfungsi sebagai alat untuk evaluasi.

4. Sebagai bahan rujukan bagi mahasiswa

E-Modul mengandung materi yang dapat dipelajari oleh mahasiswa sehingga dapat dijadikan sebagai bahan rujukan bagi mahasiswa. Adapun tujuan penyusunan modul bagi mahasiswa adalah Pertama, mempermudah mahasiswa dalam

mempelajari bahan ajar, sehingga mampu mencapai tujuan instruksional, menguasai pengetahuan, dan keterampilan atau kompetensi tertentu. Kedua, disajikan untuk mahasiswa dengan beranggapan mereka dapat mempelajarinya secara individu atau mandiri. Ketiga, untuk membimbing dan mengarahkan mahasiswa dalam proses belajar, termasuk proses diklat. Keempat, dapat meningkatkan kesiapan mahasiswa untuk belajar secara lebih terarah dan terprogram sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien (Purwanto, 2007).

### **C. Peran E-Modul Kimia Organik**

E-Modul menurut penulis memiliki peran penting dalam proses pembelajaran antara dosen dan mahasiswa. Diantaranya menghemat waktu dosen dalam mengajar. Mahasiswa dapat belajar mandiri tanpa dijelaskan secara rinci oleh dosen. Peran dosen dari seorang pengajar berganti menjadi seorang fasilitator. E-modul dalam dunia pendidikan merupakan suatu kebutuhan pokok baik bagi guru maupun mahasiswa sebagai pedoman dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan. Selain itu, perguruan tinggi juga menerapkan bahan ajar mandiri atau lebih dikenal dengan menggunakan macromedia flash disebut e-modul. Tidak jauh berbeda dengan buku teks, e-modul juga dirancang secara sistematis dan juga berdasarkan

kurikulum yang berlaku sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan. E-modul lebih bersifat mandiri artinya dengan adanya e-modul siswa mahasiswa dapat belajar tanpa harus tatap muka dengan dosen. Mahasiswa dapat belajar sendiri atau berkelompok yang berpedoman kepada e-modul tersebut sehingga ketuntasan belajar mahasiswa dapat dilihat dari ketercapaiannya dalam mempelajari materi yang ada di e-modul. Sedangkan buku teks lebih umum, hanya saja peran dosen sangat lebih mendominasi dibandingkan dengan peran dosen yang menerapkan bahan ajar e-modul sebagai sumber belajar dalam kegiatan belajarnya.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik tentang gambaran e-modul pembelajaran yang disukai oleh peserta didik, diketahui bahwa seluruh peserta didik tertarik pada e-modul pembelajaran yang menghubungkan materi pembelajaran dengan manfaatnya bagi lingkungan dan sebanyak 93% menyatakan mudah memahami materi kimia jika materi pada e-modul relevan dengan program keahlian mereka masing-masing. e-modul pembelajaran harus menekankan konsep-konsep penting yang harus dipahami peserta didik, agar peserta didik lebih mudah memahami dan tidak mengalami salah konsep. Selain itu, peserta didik menyatakan e-modul pembelajaran yang lebih berwarna lebih menarik dan tidak perlu terlalu tebal yang membuat siswa jenuh (Purwanto et al., 2020).

Berdasarkan hasil penelitian Lamb & Annetta, (2013) tentang penggunaan e-modul dalam topik reaksi kimia mampu meningkatkan sikap dan pemahaman peserta didik terhadap ilmu kimia. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh hasil penelitian Setiawan et al., (2016) bahwa penggunaan e-modul sebagai bahan ajar pada pembelajaran kimia organik menunjukkan hasil belajar yang lebih baik dibanding metode konvensional. Hasil penelitian lain Leea & Osmanb, (2012) menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam topik Elektrokimia dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena menyajikan visualisasi materi secara lebih jelas dan menarik.

#### **D. Tujuan E-Modul Kimia Organik**

Tujuan e-modul menurut Andi Prastowo, (2015) antara lain:

- a. Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik (yang minimal).
- b. Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Melatih kejujuran peserta didik.
- d. Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat serta menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula. Dan



sebaliknya bagi yang lambat, maka mereka dipersilakan untuk mengulanginya kembali.

- e. Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

### **E. Manfaat E-Modul Kimia Organik**

Memberikan solusi kepada siswa untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara bijak dan. Memberikan pilihan pada guru untuk menjawab tantangan kemajuan teknologi dan informasi suka maupun tak suka akan berdampak pada dunia pendidikan dan pembelajaran.

Dengan fasilitas dan kemudahan yang disediakan e-Modul, maka beberapa manfaat yang dapat kita peroleh darinya antara lain:

1. Mengalihkan perhatian siswa dari membuka konten-konten pada smartphone dan jaringan internet yang kurang bermanfaat ke konten-konten pembelajaran yang lebih bermanfaat.
2. Memberikan pilihan kepada peserta untuk menggali sumber belajar yang menarik, interaktif dan menjawab rasa keingin tahuan mereka.
3. Memberikan solusi kepada siswa untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara bijak dan

4. Memberikan pilihan pada guru untuk menjawab tantangan kemajuan teknologi dan informasi suka maupun tak suka akan berdampak pada dunia pendidikan dan pembelajaran.

#### **F. Jenis-Jenis E-Modul Kimia Organik**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berpengaruh terhadap kegiatan belajar mengajar di sekolah, sehingga media pembelajaran yang digunakan harus mengikuti kebutuhan proses pembelajaran. Menurut Azhar Arsyad, (2014) menyatakan bahwa media pembelajaran dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok, yaitu a) media hasil teknologi cetak; b) media hasil teknologi audio-visual; c) media hasil teknologi yang berdasarkan komputer; d) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Menurut Yudi munadi, (2013) menyatakan bahwa “Macam-macam media pembelajaran yaitu media audio (radio, alat-alat perekam, dan audio tape), media visual (majalah, koran, modul, komik, poster, atlas), media audio visual (film, vidio, televisi) dan multimedia”.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat dikategorikan dalam empat bagian yaitu media visual, media audio, media audio visual, dan media interaktif. Media pembelajaran yang dibuat dalam penelitian ini merupakan media pembelajaran interaktif yang

mengacu pada layanan digital pada sistem berbasis komputer yang menyajikan konten teks, gambar, dan video.

### **G. Karakteristik E-Modul Kimia Organik**

Pendidikan adalah proses pembelajaran yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk dapat mengembangkan keterampilan sesuai dengan minatnya. Akibatnya, siswa akan memiliki kecerdasan spiritual, mampu mengontrol emosi, serta memiliki sikap dan karakter yang baik (Raharjo, 2012). Proses pembelajaran perlu direncanakan, memiliki pemikiran yang objektif, dan rasional sehingga dapat mengembangkan potensi siswa (Anggraeni & Akbar, 2018). Selain itu, salah satu faktor pendukung proses pembelajaran adalah e-modul (Sasmito et al., 2017).

Penggunaan e-modul kimia organik yang menarik dan memuat kompetensi yang lengkap dapat menunjang proses pembelajaran. Bagaimanapun, bahan ajar merupakan salah satu masalah yang terkadang muncul dalam proses pembelajaran. Permasalahannya adalah bahwa pembelajaran materi pada e-modul kimia organik disajikan secara bervariasi dan materi yang ditulis dalam e-modul disesuaikan dengan karakteristik siswa (Sukerni, 2014). Apalagi dosen mengalami kesulitan untuk menentukan bahan ajar yang ingin digunakan selama proses pembelajaran karena belum tentu bisa diterima oleh siswa apalagi di masa pandemi

Covid-19. Maka e-modul kimia organik dapat dijadikan bahan dalam melaksanakan pembelajaran dikelas

Kebutuhan e-modul yang menarik untuk digunakan pada pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran *online* masih kurang. Bahan ajar yang menarik setidaknya memiliki ciri-ciri, antara lain: materi yang berurutan, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, dapat memotivasi siswa untuk belajar, rangkuman materi, dan berorientasi pada siswa secara individu (Sukerni, 2014). Entah bagaimana, bahan ajar yang menarik selama pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran *online* dapat berupa modul elektronik. Penggunaan modul elektronik berbasis flipbook akan memudahkan siswa dalam mengakses apapun melalui perangkat elektroniknya, seperti *smartphone*, laptop, atau tablet. Hal ini dikarenakan pembelajaran masih dilakukan secara online atau dalam kondisi tatap muka yang terbatas. Namun, modul elektronik adalah yang terbaik untuk digunakan dan dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar (Devie et al., 2020). Modul elektronik adalah bahan ajar yang berisi materi secara sistematis dan interaktif yang akan dirancang ke dalam format elektronik. Kemudian, modul elektronik dapat digunakan dalam pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran *online* dan digunakan secara mandiri oleh siswa.

Karakteristik e-modul tidak jauh berbeda dengan karakteristik yang dimiliki modul cetak sehingga karakteristik

modul cetak dapat diadaptasikan kedalam e-modul, berikut merupakan beberapa ciri menurut Anwar, (2010), menyatakan bahwa karakteristik modul pembelajaran sebagai berikut :

- 1) *Self instructional*, Siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
- 2) *Self contained*, Seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul utuh.
- 3) *Stand alone*, Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
- 4) Adaptif, Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
- 5) *User friendly*, Modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat/akrab dengan pemakainya.
- 6) Konsistensi, Konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.

#### **H. Kelebihan dan Kekurangan E-modul**

Menurut S. Nasution, (2008) modul yang disusun dengan baik dapat memberikan banyak kelebihan bagi siswa, antara lain:

- a) Balikan (*feedback*), siswa dapat mengetahui taraf hasil belajar melalui umpan balik yang diberikan oleh modul secara langsung.
- b) Penguasaan tuntas (*mastery*), siswa dapat mencapai hasil belajar tinggi dengan menguasai materi pelajaran secara tuntas
- c) Tujuan, peserta didik dapat mencapai hasil belajar tinggi sebab modul memiliki tujuan jelas, spesifik dan terarah
- d) Motivasi, pembelajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah teratur
- e) Fleksibilitas, modul dapat digunakan oleh peserta didik sesuai dengan kemampuan memahami materi masing-masing individu
- f) Kerjasama, modul dapat mengurangi rasa persaingan dikalangan siswa
- g) Pengajaran remedial, modul memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memperbaiki kelemahan, kesalahan, dan kekurangan secara langsung
- h) Rasa kepuasan, modul disusun untuk memudahkan peserta didik belajar sesuai metode masing-masing
- i) Bantuan individual, waktu dan kesempatan yang dimiliki siswa untuk belajar tidak terbatas dengan menggunakan modul sehingga siswa dapat mandiri
- j) Mencegah kemubaziran, modul terdiri dari satuan pembelajaran yang berdiri sendiri