

# Optimalisasi Proses Perkuliahan dalam Pembuatan E-Modul Interaktif Matakuliah Pembelajaran IPA Terpadu

Pramita Sylvia Dewi\*, Dewi Lengkana, Nurhanurawati

Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, 35145, Indonesia

\*Penulis korespondensi, email: pramita.sylvia@fkip.unila.ac.id

doi: 10.17977/um050v8i12025p68-76

## Riwayat artikel

Diajukan: 6 Mei 2025

Direvisi: 14 Mei 2025

Diterima: 18 Mei 2025

Diterbitkan: 22 Mei 2025

## Kata kunci

E-modul interaktif

Inovasi belajar

Pembelajaran IPA terpadu

## Abstrak

Tanpa disadari inovasi perkuliahan yang diberikan kepada mahasiswa menjadi tolak ukur keberhasilan belajar. Salah satu penunjang dalam perkuliahan adalah ketersediaan bahan ajar dalam bentuk modul berbasis digital yang bersifat interaktif. Kebutuhan modul ajar diperuntukkan untuk pendampingan materi mengajar bagi guru IPA di sekolah menengah. Pembelajaran IPA Terpadu sebagai mata kuliah memfasilitasi pembuatan e-modul ajar yang telah di uji coba kepada mahasiswa Magister Pendidikan IPA FKIP Universitas Lampung sebagai representatif guru IPA yang telah mengajar di sekolah. Metode pelaksanaan yang digunakan meliputi 5 langkah yaitu 1) melakukan konsultasi dengan mentor dan berkoordinasi dengan dosen team teaching, 2) mengumpulkan referensi melalui studi literature pendukung, 3) menyusun draf e-modul interaktif 4) melakukan uji coba rancangan e-modul interaktif, 5) menyerahkan pembuatan e-modul interaktif. Hasil kegiatan pengabdian pembuatan e-modul interaktif berdasarkan instrumen menunjukkan bahwa 92,5% terpenuhi untuk menunjang proses pembelajaran. Hal ini memberikan implikasi yang berdampak positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa, serta mempersiapkan calon pendidik yang adaptif terhadap kemajuan teknologi. Di sisi lain, kegiatan ini juga mendorong dosen untuk terus berinovasi dalam metode pembelajaran dan pengembangan media, sehingga menciptakan lingkungan akademik yang dinamis dan responsif terhadap kebutuhan zaman.

## 1. Pendahuluan

Salah satu tugas dosen dalam menyelenggarakan perkuliahan yaitu memberikan inovasi dalam pengajaran, maka materi perkuliahan pada Pembelajaran IPA Terpadu yang utamanya berisi teori perlu beradaptasi dengan ditambahkan pada pembelajaran yang kontekstual di sekolah, tentu penyajiannya harus dengan penggunaan media digital agar lebih efisien. Pendidikan dan Pengajaran dalam Tridharma Perguruan Tinggi (PERMENPAN RB No 17 Tahun 2013) yang menetapkan bahwa dalam mengembangkan bahan kuliah, seorang dosen perlu berinovasi agar utuntan proses pembelajaran bagi mahasiswa terpenuhi. Oleh karena itu, masalah utama yang melatarbelakangi penelitian pengabdian ini adalah belum optimalnya proses pembelajaran pada matakuliah Pembelajaran IPA Terpadu di program studi pendidikan. Pembelajaran IPA Terpadu menuntut integrasi berbagai konsep dari bidang ilmu fisika, biologi, dan kimia dalam satu kesatuan yang utuh dan kontekstual. Namun, dalam praktiknya, proses perkuliahan sering kali masih bersifat konvensional dan kurang mendukung keterpaduan antar disiplin ilmu. Mahasiswa cenderung hanya menerima materi secara teoritis tanpa diarahkan pada pemahaman yang aplikatif dan relevan dengan kehidupan nyata. Hal ini berdampak pada rendahnya keterlibatan mahasiswa secara aktif dan kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan reflektif.

Selain itu, ketersediaan modul ajar yang kontekstual dan sesuai dengan pendekatan terpadu juga masih terbatas. Modul yang digunakan umumnya bersifat cetak, kurang interaktif, dan tidak memberikan ruang yang cukup bagi mahasiswa untuk mengeksplorasi materi secara mandiri. Modul-modul tersebut juga belum sepenuhnya dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang menuntut penggunaan teknologi serta pendekatan yang berpusat pada mahasiswa. Untuk menjawab permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan adalah pengembangan e-modul interaktif sebagai media ajar alternatif yang dapat mengoptimalkan proses perkuliahan. E-modul ini dirancang dengan memanfaatkan teknologi digital dan dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti animasi, kuis, video pembelajaran, dan simulasi sederhana yang dapat meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan mahasiswa. Dengan pendekatan ini, pembelajaran IPA Terpadu menjadi lebih menarik, bermakna, dan kontekstual, serta mampu mendorong mahasiswa untuk belajar secara aktif dan mandiri.

Isu ini merupakan isu yang aktual dan mendesak di Program Studi Magister Pendidikan IPA. khususnya, saat ini Program Studi Magister Pendidikan IPA FKIP Universitas Lampung memiliki tantangan bahwa kondisi pembelajaran mata kuliah pembelajaran IPA Terpadu belum memiliki modul ajar yang sesuai dengan permasalahan konsep dan implementasi kontekstual IPA yang ada di sekolah. Selama ini sumber belajar diperoleh dari buku luar dan masih berbentuk cetak dan hand-out. Mata kuliah Pembelajaran IPA Terpadu merupakan mata kuliah yang harus di ikuti oleh seluruh mahasiswa Magister Pendidikan IPA sebagai salah satu syarat lanjutan untuk menjadi guru atau pendidik yang profesional. Mata kuliah ini berperan dalam membelajarkan IPA yang dibutuhkan di lapangan, seperti konsep *integrated science education*, hakekat IPA terpadu, dan jenis-jenis model keterpaduan IPA (karakteristik, kelebihan, kekurangan). Sehingga mahasiswa perlu memahami dan menguasai konsep pembelajaran dengan baik. Media pembelajaran yang digunakan juga masih sebatas pada slide power point yang ditayangkan dan tidak memuat materi secara rinci, sehingga mengharuskan dosen untuk menjelaskan. Buku referensi yang digunakan masih terbatas dari sumber luar, yang sering kali tidak dapat di kontekstualisasikan dalam pembelajaran IPA yang ada di sekolah (Hufri, Dwiridal, & Yulia Sari, 2021; Irianti & Mahrudin, 2022).

Penciptaan modul berbasis teknologi sudah menjadi kebutuhan sebagai sarana inovatif untuk meningkatkan pengalaman belajar, karena penggunaan modul ajar berbasis interaktif mengarahkan pada efisiensi dan fleksibilitas (Sunandar et al., 2022). Penggunaan modul ajar ini berpengaruh pada gaya belajar siswa yang terorganisir dengan menyesuaikan kebutuhan hingga perlunya evaluasi. Modul ajar juga memberikan rangsangan kolaboratif bagi siswa untuk dan pendidik untuk meningkatkan kuliatis pembelajaran yang memberikan hubungan timbal balik sehingga meningkatkan kualitas dan relevansi konten (Gunawan, Amalia, & Murodah, 2024).

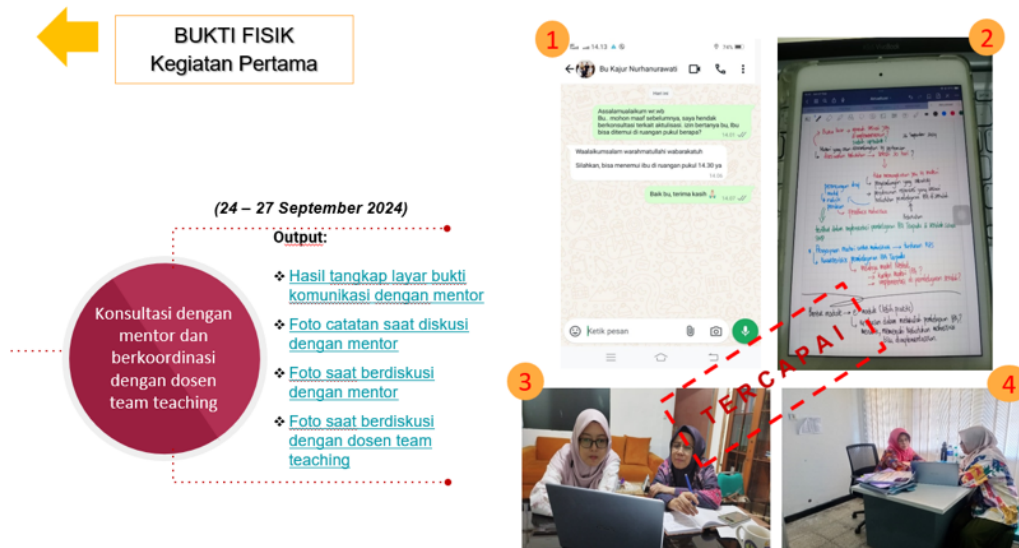
Upaya yang digunakan untuk memperbaiki kualitas proses pembelajaran tersebut salah satunya adalah dengan menyediakan modul ajar yang disusun secara sistematis yang digunakan dosen dalam proses pembelajaran. Modul ajar tersebut dapat digabungkan dengan Teknologi informasi dan komunikasi sehingga dapat menjadi bahan ajar digital yang merupakan inovasi baru dalam dunia pendidikan sehingga dapat menampilkan media informasi yang unik. Pembelajaran hybrid merupakan sebuah keharusan sekarang ini dan bukan lagi tentang teknologi masa depan. Oleh karena itu diperlukan modul ajar digital yang menarik dan interaktif untuk menunjang proses pembelajaran tatap muka maupun hybrid (Nadeak, Elfaladonna, & Malahayati, 2023; Oktaviani, Rini, Ulfah, & Andriana, 2021).

Oleh karena itu, sebagai solusi atas isu tersebut disusunlah gagasan kreatif yaitu optimalisasi proses pembelajaran mata kuliah pembelajaran IPA Terpadu melalui pembuatan e-modul interaktif untuk mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan IPA FKIP Universitas Lampung. Adanya media penunjang perkuliahan ini diharapkan proses pembelajaran dapat terlaksana secara optimal, serta dapat melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan CP-Prodi dan CPMK (Purwanto & Risdianto, 2022). Selain itu, perkuliahan yang dilakukan dapat menjadi contoh bagi dosen pada mata kuliah lainnya untuk mengoptimalkan kegiatan perkuliahan melalui pemanfaatan media digital (Ferawati, Saputri, & Nurmaesah, 2022). Proses pembelajaran tersebut juga diharapkan dapat berkontribusi terhadap visi Magister Pendidikan IPA yang menjadi pusat pengembangan keilmuan dan pendidikan IPA yang adaptif dan unggul. Oleh karena itu, tujuan optimalisasi proses pembelajaran ini adalah menyelesaikan permasalahan yang ditemukan di Program Studi Magister Pendidikan IPA FKIP UNILA dan menyelesaikannya dengan solusi kreatif sebagai bentuk kualitas proses pembelajaran melalui pembuatan e-modul interaktif. Tindak lanjut ini berkembang pada penyiapan materi bahan ajar IPA sesuai kebutuhan yang ada di sekolah menengah.

## 2. Metode

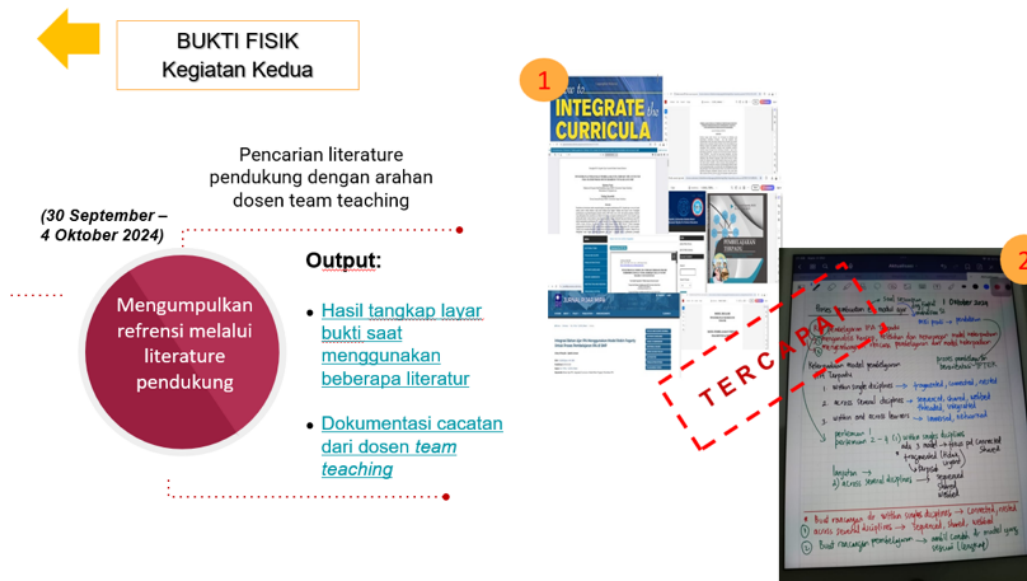
Metode yang digunakan dalam pembuatan e-modul ajar interaktif ini meliputi lima kegiatan yaitu 1) melakukan konsultasi dengan mentor dan berkoordinasi dengan dosen team teaching, 2) mengumpulkan referensi melalui studi literature pendukung, 3) menyusun draf e-modul interaktif 4) melakukan uji coba rancangan e-modul interaktif, 5) menyerahkan pembuatan e-modul interaktif. Kegiatan ini ditampilkan dalam beberapa penjelasan sebagai berikut:

Koordinasi dengan mentor sekaligus koordinator ketua jurusan PMIPA FKIP UNILA diawali dengan rencana pelaksanaan kegiatan aktualisasi, melakukan diskusi terkait kebutuhan bahan kuliah mahasiswa. Selanjutnya, koordinasi juga berkaitan dengan penentuan modul ajar berdasarkan kesepakatan arahan dari mentor dan dosen team teaching. Pelaksanaan ditunjukkan dengan Gambar 1.



Gambar 1. Koordinasi mentor dan dosen *team teaching*

Koordinasi dengan dilakukan kepada dosen *team teaching* yang lebih mengarahkan pada isi konten materi pada modul ajar. Kegiatan ini difokuskan pada pencarian literatur sebagai pendukung referensi. Selanjutnya, pemilihan subjek uji coba, pembuatan draf-modul ajar dan evaluasi akademik berupa kegiatan interaktif yang direncanakan. Pelaksanaan ditunjukkan dengan Gambar 2.



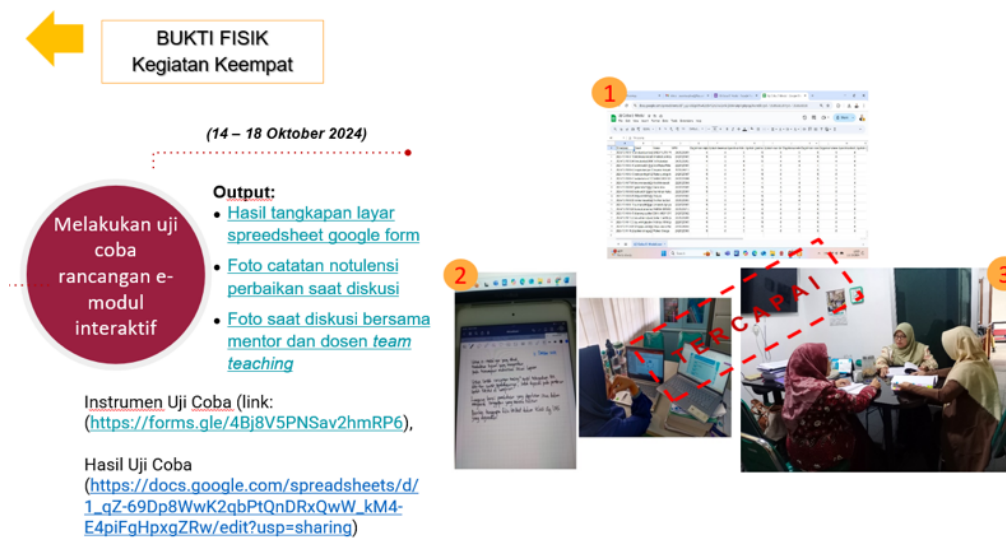
Gambar 2. Pengumpulan referensi modul ajar

Pembuatan draf e-modul ajar dengan mengedepankan kebutuhan kondisi pembelajaran IPA menggunakan model keterpaduan, adanya kegiatan diskusi dengan mahasiswa yang notabennya sudah menjadi guru di sekolah, dengan mentor dan dosen *team teaching* yang mengkhususkan tentang arahan kedalaman materi modul ajar dan memberikan sajian bentuk menggunakan aplikasi yang memudahkan proses belajar mahasiswa. Pelaksanaan ditunjukkan dengan Gambar 3.



**Gambar 3. Penyusunan draf e-modul interaktif**

Uji coba terhadap draft e-modul ajar yang telah dikembangkan kepada mahasiswa. Uji coba ini untuk melihat keterbacaan dari mahasiswa dan saran/komentar/kritik dari mahasiswa terhadap draft e-modul ajar yang di uji cobakan. Langkah pertama yang dilakukan oleh penulis adalah berkoordinasi dengan mentor dan team teaching untuk meminta izin, menentukan kelas dan melaksanakan uji coba sampai pada kegiatan evaluasi akademik nantinya. Penulis juga berkoordinasi dengan mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan IPA untuk menginformasikan teknis pelaksanaan uji coba, mengisi instrument yang telah disediakan melalui google forms. Selanjutnya dilakukan analisis dan hasil analisis untuk menentukan revisi yang diperlukan. Pelaksanaan ditunjukkan dengan Gambar 4.



**Gambar 4. Uji coba e-modul ajar**

Bertemu dengan mentor sekaligus ketua jurusan PMIPA untuk menyerahkan pembuatan e-modul ajar interaktif sebagai pemenuhan kegiatan aktualisas untuk meminta pengesahan mentor. Pelaksanaan ditunjukkan dengan Gambar 5.



Gambar 5. Penyerahan e-modul ajar

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil kegiatan pengabdian terdiri dari hasil data berupa persentase kuantitatif dari kegiatan pemberian e-modul ajar interaktif yang telah dilaksanakan. E-modul yang dipaparkan oleh narasumber kepada 20 mahasiswa Magister Pendidikan IPA yang terlibat dalam kegiatan pengabdian ini, memiliki 14 poin dengan dan 1 pernyataan yang wajib mahasiswa berikan komentar. Hasil dari data pengolahan tersebut menunjukkan kualitas bahan ajar perkuliahan yang secara kualitatif mempengaruhi perubahan sistem pengajaran. Hal ini terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Responden Mahasiswa Mengenai Penggunaan E-Modul Interaktif

No	Pertanyaan	Skor		
		Perolehan Skor	Skor Maksimum	%
1	Bagaimana kejelasan paparan materi pada setiap bab dalam e-modul?	88	95	92,63
2	Apakah kesesuaian antara gambar dan materi sudah jelas?	88	95	92,63
3	Apakah contoh-contoh yang diberikan membantu memahami materi?	88	95	92,63
4	Apakah gambar-gambar dapat membantu memahami materi?	88	95	92,63
5	Apakah soal dan latihan pada materi sudah jelas?	88	95	92,63
6	Bagaimana ketepatan penggunaan istilah?	86	95	90,52
7	Bagaimana konsistensi penggunaan istilah?	87	95	91,57
8	Bagaimana ketepatan penggunaan ejaan?	88	95	92,63
9	Apakah kalimat yang digunakan mudah dipahami?	86	95	90,52
10	Apakah desain sampul pada e-modul sudah menarik?	91	95	95,78
11	Bagaimana tampilan softfile e-modul ini?	88	95	92,63
12	Apakah ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam e-modul mudah dibaca?	86	95	90,52
13	Dengan adanya bahan ajar berbasis e-modul digital interactive, apakah dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Pembelajaran IPA Terpadu?	91	95	95,78
14	Apakah kendala jaringan dalam perkuliahan online, dapat terbantu dengan adanya e-modul?	88	95	92,63
Keseluruhan Produk		1.231	1.330	92,55

Berdasarkan Tabel 1, secara umum e-modul digital ini sangat menarik untuk dibaca karena desain dan isi atau konten yang ada sudah sangat baik. Antarmuka platform sangat *user-friendly*. Navigasi antara modul sangat mudah dan tidak membingungkan. Desain visualnya juga menarik dan tidak membosankan, e-modul digital interaktif ini secara keseluruhan sangatlah menarik. Desain sampul dan keseluruhan e-modul juga enak dipandang mata dan tidak cepat bosan. Selain itu bahasan penyajian soal e-modul ini juga jelas dan lengkap. Penunjang konten pembelajaran IPA yang tersaji dalam model pembelajaran IPA terpadu sesuai Gambar 6.



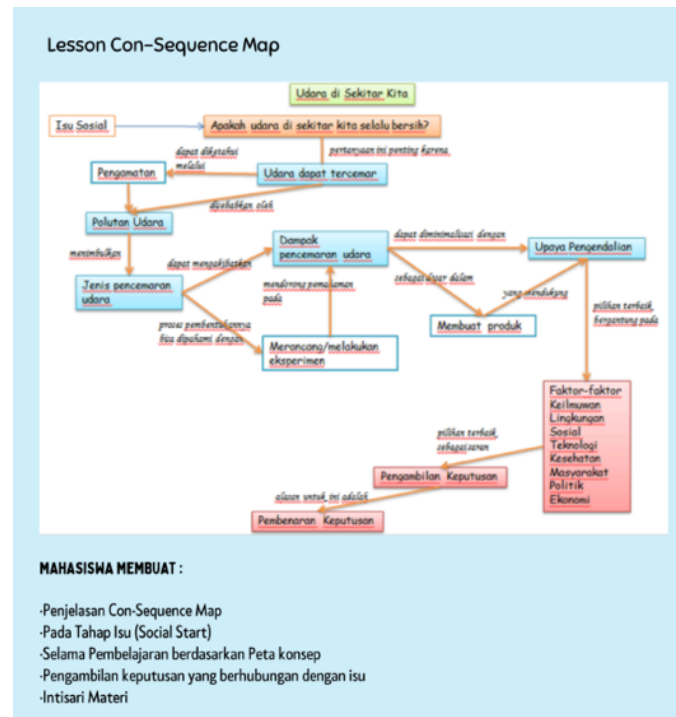
Gambar 6. Kegiatan interaktif dalam e-modul ajar

Banyak hal pada pembelajaran IPA terpadu yang terkonsep dari materi-materi IPA yang berkesinambungan, bagaimana saling terikat membelajarkan IPA secara satu kesatuan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Hal ini sejalan dengan pendapat Indrawati & Nurpatri, (2022) bahwa penguasaan konsep yang baik perlu dilakukan oleh guru namun diikuti dengan bagaimana guru tersebut mengupgrade cara mengajar yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa. Kebutuhan mahasiswa MPIPA dalam merancang pembelajaran di sekolah dari data temuan mereka sebagai guru yang telah mengajar di kelas IPA sekolah menengah. Aplikasi yang memudahkan pembuatan e-modul ajar interaktif salah satunya adalah penggunaan Canva sebagai media pembelajaran IPA yang sering digunakan. Studi literatur memberikan informasi bahwa template kepraktisan Canva sangat bermanfaat bagi pendalaman materi IPA yang abstrak (Citradevi, 2023).

Lebih lanjut, mengenai peta konsep sebagai *tools* asesmen yang digunakan termuat dalam e-modul memberikan konsep dari tiga ide dari Teori Asimilasi Ausubel digunakan sebagai inti dari pemikiran pembuatan peta konsep. Pertama, Ausubel melihat perkembangan pengetahuan baru berlandaskan pengetahuan lama siswa. Kedua, dia melihat struktur kognitif tersusun secara hirarki, konsep umum ditempatkan di tingkat yang paling tinggi dan diikuti oleh konsep-konsep khusus. Ketiga, ketika pembelajaran bermakna dilakukan, hubungan antar konsep lebih eksplisit, lebih tepat sasaran, dan lebih terintegrasi dengan konsep dan proposition lainnya (Novak & Gowin, 2006). Dalam fungsinya sebagai asesmen atau alat penilaian, penilaian peta konsep memiliki kriteria-kriteria tertentu yang harus diperhatikan dalam proses penilaiannya.

Proposisi merupakan dua konsep atau lebih yang dihubungkan oleh kata penghubung dalam satu unit yang bermakna. Proposisi dikatakan shahih (valid) jika menggunakan kata penghubung yang tepat. Untuk setiap proposisi yang shahih (valid) diberi skor 1. Hierarki adalah tingkatan dari konsep yang paling umum sampai konsep yang paling khusus. Urutan penempatan konsep yang lebih umum dituliskan di atas dan konsep yang lebih khusus dituliskan di bawahnya. Hierarki dikatakan shahih (valid) jika urutan penempatan konsepnya benar. Untuk setiap hierarki yang shahih (valid) diberi skor 5. Kaitan silang atau cross link adalah hubungan yang bermakna antara suatu konsep pada satu hierarki dengan konsep lain pada hierarki yang lainnya. Kaitan silang dikatakan shahih (valid) jika menggunakan kata penghubung yang tepat dalam menghubungkan kedua konsep pada hierarki yang berbeda. Sementara itu, kaitan silang dikatakan kurang shahih (valid) jika tidak menggunakan kata penghubung yang tepat dalam menghubungkan kedua konsep sehingga antara kedua konsep tersebut menjadi kurang jelas atau kurang bermakna. Untuk setiap kaitan silang yang shahih (valid) diberi skor 10. Sedangkan untuk setiap kaitan silang yang kurang shahih (valid) diberi skor 2. Kaitan silang ini dapat menunjukkan kemampuan kreatif dari siswa, dan untuk kemampuannya ini siswa pantas diberikan poin tambahan. Contoh adalah kejadian atau objek yang spesifik yang sesuai dengan atribut konsep. Untuk setiap contoh yang sah (valid) diberi skor 1. Contoh tersebut tidak dituliskan di dalam kotak karena contoh bukanlah

konsep. Berdasarkan hal tersebut, berikut adalah contoh peta konsep yang dibuat oleh mahasiswa termuat pada Gambar 7.



Gambar 7. Penugasan peta konsep IPA

Selain itu pada Gambar 7, adanya penggunaan cmaptools menjadi bantuan media pembuatan peta konsep yang dikhususkan bagi mahasiswa dalam mengolah pikiran dari materi ajar yang telah disampaikan dalam perkuliahan. Bahan ajar yang digunakan selama perkuliahan mahasiswa telah disusun dan disesuaikan dengan perkembangan teknologi informasi. E-modul ini membangun pemahaman mahasiswa dari segi meaningful, interesting dan menitikberatkan pada konsep dasar menstimulus materi dalam proses belajar (Samsu, Mustika, Nafaida, & Manurung, 2020; Zulaiha & Kusuma, 2020).

Peta konsep yang tersaji dalam e-modul ajar interaktif dalam pembelajaran IPA Terpadu ini mendukung keterhubungan konten dari materi IPA yang dibuat dalam sebuah tema berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Dewi, 2016). Keunggulan dari e-modul interaktif dengan adanya penambahan tugas bagi mahasiswa berupa peta konsep mempengaruhi peningkatan keterampilan proses sains. Hal ini jika diimplementasikan dengan baik dapat memancing rasa keingintahuan siswa lebih cepat. Inovasi yang ditawarkan dalam pelatihan e-modul ini selaras dengan penelitian Anditha et al., (2024) bahwa kebutuhan modul yang menyesuaikan perkembangan digitalisasi mempercepat pemahaman siswa terhadap literasi sains.

Demikian hal nya dengan menstimulasi cara berpikir seseorang, dengan penggunaan e-modul yang aplikatif, mengajak pembaca mampu memahami problem-based dalam peningkatan kemampuan literasi sains. Implementasi pelatihan e-modul dapat terus berkembang seiring dengan ketersediaan dan capaian tujuan kebutuhan, Capaian ini mengarah pada kemampuan kognitif siswa, terbukti penggunaan *smart book* yang dilakukan dengan pendampingan guru membuktikan elaborasi kerjasama antara siswa dan guru dalam komunikasi sains secara terarah (Anggrini, Ananda, Aulia, Wati, & Turnip, 2024). Hal ini terwujud dalam pelatihan pendampingan bagi pentingnya peranan IPA, ilmu yang pasti namun terkadang abstrak untuk dijelaskan secara visual membutuhkan pelatihan baik dari sisi pedagogik guru, terlebih calon guru untuk lebih mengeksplor kebutuhan proses pembelajaran IPA yang inovatif sesuai tantangan zaman pada kompetensi 4C (Sakila, Lubis, Saftina, Mutiara, & Asriani, 2023).

#### 4. Simpulan

Kegiatan yang telah dilaksanakan dalam pengabdian kepada masyarakat ini membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA Terpadu dengan menyajikan materi secara visual, audio, dan interaktif, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang kompleks. Hal ini berhubungan dengan keterlibatan siswa dalam proses belajar, yang pada gilirannya meningkatkan motivasi belajar. Adanya e-modul interaktif memberikan fleksibilitas yang jelas bagi mahasiswa untuk mengakses perkuliahan.

Integrasi teknologi dalam pembuatan e-modul ajar sangat relevan dengan era digital. Selain itu, membantu mempersiapkan kebutuhan akses materi bagi siswa dalam pengajaran IPA di sekolah. Pengembangan e-modul ini turut berdampak meningkatkan kompetensi guru dalam menggunakan teknologi dan menyusun materi ajar berbasis digital yang inovatif.

## Kontribusi Penulis

Seluruh penulis memiliki kontribusi yang sama terhadap artikel. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir artikel.

## Pendanaan

Tidak ada dukungan pendanaan yang diterima.

## Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada potensi konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian, kepenulisan, dan/atau publikasi artikel ini.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada pihak mahasiswa yang bersedia meluangkan waktu dan pikirannya untuk turut berpartisipasi sebagai sasaran kegiatan ini.

## Daftar Rujukan

- Anditha, S., Islam, U., Syarif, N., & Jakarta, H. (2024). *Systematic literature review: Pengembangan e-modul IPA berbasis problem-based learning untuk meningkatkan literasi sains siswa. Seminar Nasional Sosial Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*, 3(1), 79–88.
- Angrini, R. P., Ananda, M. F. R., Aulia, M., Wati, R., & Turnip, S. H. (2024). Inovasi media pembelajaran IPA smart book sebagai upaya meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam belajar di MTS Tarbiyah Islamiyah Desa Kedemangan. *AJAD: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 547–554. <https://doi.org/10.59431/ajad.v4i3.397>
- Citradevi, C. P. (2023). Canva sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran IPA: Seberapa efektif? Sebuah studi literatur. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 270–275. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.525>
- Dewi, P. S. (2016). Peta konsep sebagai pendukung pembelajaran dalam memahami pengetahuan konsep dasar IPA untuk calon guru sekolah dasar. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 3(2), 1–22.
- Ferawati, F., Saputri, F. H., & Nurmaesah, N. (2022). Peningkatan produktivitas guru SMK melalui kreativitas pembuatan bahan ajar e-learning. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 4(4), 578–586. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v4i4.858>
- Gunawan, M. A., Amalia, F., & Murodah, N. (2024). Development of an e-module for educational evaluation course with a problem-based learning framework. *Forum Tarbiyah: Jurnal Pendidikan Islam STAIN Pekalongan*, 9(1), 132–144. <https://doi.org/10.28918/jei.v9i1.7242>
- Hufri, H., Dwiridal, L., & Yulia Sari, S. (2021). Peningkatan kompetensi guru-guru IPA SMP/MTsN Lubuk Sikaping melalui pelatihan pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 6(1), 170–177. Retrieved from <http://ppm.ejournal.id/index.php/pengabdian/article/view/502>
- Indrawati, E. S., & Nurpatri, Y. (2022). Problematika pembelajaran IPA terpadu (Kendala guru dalam pengajaran IPA terpadu). *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 226–234. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.31>
- Irianti, R., & Mahrudin, M. (2022). Workshop dan bimbingan teknis penyusunan bahan ajar biologi berbasis potensi lokal pada guru IPA biologi sekolah menengah Se-Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Lumbang Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(4), 542–549. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i4.913>
- Nadeak, E., Elfaladonna, F., & Malahayati, M. (2023). Pelatihan pembuatan modul ajar interaktif bagi guru dengan menggunakan Canva (Studi Kasus: SDN 204 Palembang). *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 2(3), 201–206. <https://doi.org/10.59025/js.v2i3.103>
- Novak, J. D., & Gowin, B. (2006). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Oktaviani, I., Rini, I. A., Ulfah, M. M., & Andriana, A. D. (2021). Pengenalan media pembelajaran daring berbasis STEM untuk guru IPA di SMAN 9 Bandar Lampung. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 1(1), 77–88. <https://doi.org/10.46306/jub.v1i1.16>
- Purwanto, A., & Risdianto, E. (2022). Pelatihan pembuatan modul elektronik menggunakan program 3D flip profesional untuk guru IPA dalam menyongsong era revolusi industri 4.0 di SMPN 11 Kota Bengkulu. *DIKDIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 5–10. <https://doi.org/10.58723/dikdimas.v1i1.11>
- Sakila, R., Lubis, N. F., Saftina, M., Mutiara, & Asriani, D. (2023). Pentingnya peranan IPA dalam kehidupan sehari-hari. *Jurnal Adam: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 119–123.

- Samsu, N., Mustika, D., Nafaida, R., & Manurung, N. (2020). Analisis kelayakan dan kepraktisan modul praktikum berbasis literasi sains untuk pembelajaran IPA. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(1), 29–40. <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i1.15546>
- Sunandar, A., Mustiningsih, Sunarni, Efendi, M., Ediyanto, N., Nafi'a, M. Z. I., & Casmal, M. (2022). Development of computer teaching materials on education management applications through e-learning module. *2nd International Conference on Information Technology and Education (ICIT&E)*, 127–131. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICITE54466.2022.9759872>
- Zulaiha, F., & Kusuma, D. (2020). Pengembangan modul berbasis STEM untuk siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(2), 246–255. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2182>