

Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Kimia Koloid Terintegrasi Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan HOT Literasi Peserta Didik

Ria Pertiwi

Pendidikan Kimia, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Medan
email: riapertiwi16@gmail.com

Abstrak: Pendekatan STEM merupakan metode yang dapat dimanfaatkan untuk melatih pencapaian HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) guna mencapai kompetensi yang relevan dengan abad 21 di era industri 4.0 pendidikan sains khususnya pendidikan kimia. Pendekatan STEM ini dapat dikoordinasikan dalam modul elektronik (E-Modul) dengan mempertimbangkan sudut pandang HOT literasi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pendidik dalam menciptakan media pembelajaran berupa e-modul yang terintegrasi pendekatan STEM pada materi koloid untuk meningkatkan HOT literasi peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Lembar angket analisis kebutuhan yang dilakukan kepada guru di MAS Al Manar Medan digunakan sebagai alat pengumpulan data melalui wawancara. Dari hasil wawancara pada guru, terlihat bahwa belum ada jenis bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Bahan ajar berbasis e-modul harus dikembangkan. E-modul yang dikembangkan terintegrasi pendekatan STEM. Guru menyetujui pengembangan materi E-Modul tentang Koloid yang mendukung peningkatan HOT literasi peserta didik dan pembelajaran sains yang signifikan.

Kata Kunci : Analisis Kebutuhan, E-Modul, STEM, HOT Literasi.

Abstract

The STEM approach is a method that can be used to train the achievement of HOTS (Higher Order Thinking Skills) in order to achieve competencies that are relevant to the 21st century in the industrial era 4.0, science education, especially chemistry education. This STEM approach can be coordinated in electronic modules (E-Modules) by considering students' HOT literacy perspective. This research aims to analyze the needs of educators in creating learning media in the form of e-modules that integrate the STEM approach in colloidal materials to increase students' HOT literacy. This research is qualitative descriptive research. The needs analysis questionnaire sheet conducted on teachers at MAS Al Manar Medan was used as a data collection tool through interviews. From the results of interviews with teachers, it appears that there are no types of teaching materials that suit the needs of students. E-module based teaching materials must be developed. The e-module developed integrates a STEM approach. The teacher approved the development of E-Module material on Colloids which supports a significant increase in students' HOT literacy and science learning.

Keywords: Needs Analysis, E-Module, STEM, HOT Literacy.

1. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menekankan pada keterampilan khusus bagi peserta didik, seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan memecahkan masalah, penguatan pendidikan karakter, dan literasi. Tujuan dari program pendidikan tahun 2013 adalah untuk meningkatkan informasi yang ditegakkan dengan cara mendapatkan data secara efektif yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja (Flatya dan Siti, 2017). Pemanfaatan sumber belajar meningkatkan aktivitas belajar dan kreativitas baik bagi guru maupun peserta didik (Prashetyo, 2019).

Untuk meningkatkan HOTS peserta didik di kelas, metode pembelajaran abad 21 harus melibatkan peserta didik. Hal ini tidak hanya memerlukan keterlibatan intelektual namun juga praktik. Sebagai lembaga pendidikan resmi, sekolah harus mampu memberikan pengaruh terhadap perubahan, khususnya yang berkaitan dengan guru. Pendidik harus mempunyai pilihan untuk mendorong perubahan dalam hal-hal yang dapat peserta didik lakukan sendiri, seperti persiapan, pelaksanaan dan penilaian pembelajaran. Cara berpikir yang dikenal dengan *High Order Thinking Skills* (HOTS) mengandalkan ingatan, pemahaman mendalam, dan analisis kritis. (Sambite dkk., 2019) Kapasitas untuk menghubungkan, mengubah, dan mengubah pengetahuan dan pengalaman sebelumnya secara kritis dan kreatif untuk mengambil keputusan dan menemukan solusi terhadap masalah baru (Dinni, 2018), sebuah gerakan mental dimana peserta didik memanfaatkan tingkat mental progresif yang paling tinggi, misalnya membuat, mengevaluasi, dan membedah. (Anderson dan Krathwol, 2015). Menurut Kurniati dkk.

(2016), HOTS memiliki kemampuan logika dan penalaran, analisis, kreasi, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Sesuai Anderson dan Krathwol (2015), klasifikasi Ilmiah Sprout terdiri dari enam komponen siklus penalaran: (1) mengingat (recollect C1); (2) memahami (gambar C2); (3) melamar (berlaku-C3); (4) menyelidiki (pemeriksaan C4); (5) penilaian (assessment C5), dan (6) pembuatan/pembuatan. Keterampilan yang berkaitan dengan pembelajaran perlu lebih ditingkatkan lagi.

Merancang bahan ajar yang memenuhi kebutuhan peserta didik merupakan salah satu keterampilan guru yang dapat ditingkatkan. Salah satu bahan ajar yang sesuai dengan keadaan masa lanjut dan kemampuan abad 21 adalah modul elektronik (e-modul). Dalam dunia ilmiah, e-modul semakin mengambil bagian penting dalam pengajaran, pembelajaran dan eksplorasi, karena membantu mengembangkan lebih lanjut akses terhadap materi yang bermanfaat dan beragam. Pada dasarnya e-modul merupakan modul cetak yang dipindahkan ke dalam struktur elektronik yang ditampilkan pada media PC (Anwar dan Priscylio, 2019). Ciri-ciri materi tayangan ini adalah pengenalan materi dan unsur-unsur lainnya, misalnya gabungan akses langsung, rekaman, model pertanyaan, dan praktik dalam materi tayangan (Anwar, 2021).

Pemilihan teknik pembelajaran yang tepat pada masa pertumbuhan akan memudahkan peserta didik untuk dapat mengolah materi yang disampaikan oleh guru sehingga kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan berpikir kreatif dapat naik ke tingkat berikutnya. Pendekatan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) terintegrasi yang mendukung abad ke-21 dan memenuhi tuntutananya. Metode pembelajaran alternatif yang tepat Gerakan STEM (*Science Innovation Designing Math*) menuju modul terpadu adalah pengambilan bahan ajar yang mengoordinasikan disiplin ilmu logika terkait. Pendidikan STEM—pembelajaran antar sains di mana konsep-konsep akademis dipadukan dengan dunia nyata sebagai penerapan di bidang-bidang tersebut—dapat memfasilitasi pembelajaran di bidang-bidang spesifik Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (Irma dkk., 2015).

Peserta didik menggunakan dua atau lebih bidang keilmuan yang berkaitan erat untuk memecahkan masalah dalam proses pembelajaran STEM. Pembelajaran STEM terdiri dari empat sudut pandang, yaitu sains, inovasi, perancangan, dan aritmatika. Hukum kimia, fisika, dan biologi, serta fakta, konsep, dan prinsip, merupakan sains. Sains adalah salah satu aspek dari alam. Sudut pandang mekanis adalah kemampuan dalam mengkoordinasikan inovasi, kemampuan dalam mengoperasikan suatu alat. Pengetahuan tentang desain dan pengoperasian prosedur adalah aspek teknis. Kemampuan menyalurkan ide secara efektif berdasarkan data, pola, dan hukum ruang merupakan aspek matematika (Department of Education and Skill Ireland, 2017). Sebagai generasi pendidik abad ke-21, sangatlah penting bagi guru untuk dapat mendampingi peserta didik dengan membekali peserta didik dengan sumber daya pembelajaran yang menggabungkan metode STEM (Rusydiyah dkk., 2021).

Pembelajaran STEM juga dapat mempersiapkan kemampuan logika peserta didik. Sebagai fasilitator, guru harus menguasai keterampilan dan kemampuan beradaptasi dengan teknologi baru, menggunakan media, pendekatan, atau model pembelajaran, dan membuat instrumen evaluasi pasca pembelajaran (Chairul, 2020). Hubungan antara sains dan inovasi serta berbagai sains tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran sains. Teknologi dan rekayasa merupakan aplikasi ilmu pengetahuan, sedangkan ilmu pengetahuan memerlukan matematika untuk mengolah data (Jaka, 2016). Langkah-langkah dalam mempelajari keterampilan STEM menunjukkan literasi sains. Pemahaman konsep materi dan eksplorasi melalui proyek kegiatan untuk memecahkan masalah berbasis komponen STEM dan kompetensi literasi sains menjadikan pembelajaran terapan lebih bermakna (Retno dan Fida, 2021). Melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan, pembelajaran STEM dapat memungkinkan peserta didik memecahkan masalah secara efektif dan menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik (Syahmani, 2021). Selain itu, pendidikan STEM dapat menjadi penghubung antara tempat kerja dan kehidupan sehari-hari (Pratiwi, 2021) dengan menumbuhkan peserta didik yang merupakan pemikir inovatif, logis, dan realistis yang peduli terhadap kemajuan teknologi, memecahkan masalah, dan mencari solusi.

Dengan pembelajaran STEM diharapkan peserta didik mampu menghadapi era revolusi modern yang terkadang berkembang semakin pesat. Karena dapat melatih peserta didik mencapai HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) guna mencapai kompetensi abad 21 di era industri 4.0, maka pendekatan STEM dirasa penting untuk diterapkan di sekolah. Penerapan STEM di sekolah masih bisa diabaikan karena

terbatasnya informasi pada guru mengenai cara penanganan STEM yang diterapkan dalam pengalaman pendidikan.

Untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi kebutuhan pendidikan sekolah, dilakukan analisis kebutuhan awal terhadap guru. Produk yang dikembangkan dapat digunakan dan memenuhi persyaratan pembelajaran dengan cara ini. Untuk meningkatkan HOT literasi peserta didik, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan bahan ajar guru terintegrasi STEM dalam bentuk e-modul.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Strategi pendekatan penjelasan subjektif merupakan teknik penanganan informasi dengan cara menguraikan faktor-faktor yang berhubungan dengan objek eksplorasi dengan memperkenalkan informasi yang lebih mendalam mengenai objek pemeriksaan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan peninjauan ini pada Tahun Pelajaran 2023/2024 di MAS Al Manar Medan. Dalam Pada penelitian ini dilakukan wawancara dengan salah satu guru Kimia. Pada tanggal 4 Maret 2024 penelitian ini dilaksanakan di MAS Al Manar Medan. Untuk mendapatkan informasi spesifik, wawancara dilakukan. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini berguna berguna untuk mengumpulkan informasi yang digunakan untuk analisis kebutuhan. Wawancara terstruktur maupun tidak terstruktur dapat dilakukan (Sugiyono, 2013). Wawancara dilakukan secara terstruktur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pentingnya produk tersebut dan kebutuhan bahan ajar dapat dilihat pada tabel 1 berdasarkan wawancara dengan guru kimia.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan oleh Guru

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah Bapak/Ibu sudah menggunakan bahan ajar dalam proses pembelajaran?	(<input checked="" type="checkbox"/>) Ya (.....) Tidak
2.	Berdasarkan jawaban No. 1 : Jika ya, Apa saja jenis bahan ajar yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran?	Penjelasan : Buku teks pelajaran yang diterbitkan kementerian
3.	Berdasarkan jawaban No. 1 : jika ya, Apa kendala yang Bapak/Ibu hadapi?	Penjelasan : Penjelasan materi yang terlalu singkat dan kurang variasi latihan
4.	Berdasarkan jawaban No. 1 : Jika ya, Jelaskan kondisi peserta didik ketika Bapak/Ibu menggunakan bahan ajar tersebut!	Penjelasan : Respon peserta didik yang kurang dan peserta didik mudah bosan
5.	Berdasarkan jawaban No. 1 : Jika ya, Seberapa sering Bapak/Ibu menggunakan bahan ajar tersebut dalam satu semester?	(.....) < 2x (<input checked="" type="checkbox"/>) > 2x
6.	Apakah pada proses pembelajaran dikelas Bapak/Ibu menggunakan bahan ajar berbasis elektronik?	(<input checked="" type="checkbox"/>) Ya (.....) Tidak
7.	Berdasarkan jawaban No. 6 : Jika ya, bahan ajar berbasis apa yang Bapak/Ibu gunakan?	Sama dengan bahan ajar (buku) cetak yang dipakai hanya dalam bentuk elektronik
8.	Apakah dalam proses pembelajaran Bapak/Ibu telah kaitkan dengan STEM?	(.....) Ya (<input checked="" type="checkbox"/>) Tidak

9.	Berdasarkan jawaban No. 8 : Jika ya, jelaskan pembelajaran yang Bapak/Ibu kaitkan dengan STEM!	Belum ada
10.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar terintegrasi pendekatan STEM?	Mata pelajaran kimia sebagai salah satu mata pelajaran sains dan banyak terintegrasi dengan teknologi, teknik, dan matematika. Sangat penting dan perlu untuk mengembangkan bahan ajar yang terintegrasi pendekatan STEM.

Dari wawancara dengan guru kimia diketahui bahwa sekolah tersebut mengikuti kurikulum 2013. Peserta didik dapat menyesuaikan pengalaman belajarnya dengan latar belakang, karakteristik, dan kemampuannya dengan kurikulum 2013. Maka dalam hal ini sangat penting adanya pembelajaran yang fokus pada peserta didik dan bukan hanya pada pendidik yang menyampaikan materi dengan menggunakan metode ceramah.

Dilanjutkan pada peserta didiknya yang kurang memiliki pengetahuan teori belajar. Hal ini menunjukkan bahwa media yang paling banyak digunakan guru pada saat pembelajaran adalah power point, buku pedoman pendidik dan video pembelajaran. Dengan demikian peserta didik merasa lelah, menonton dan terkesan bermalasan saat belajar. Buku cetak berfungsi sebagai modul yang digunakan selama pembelajaran. Peserta didik dapat menggunakan modul ini sebagai sumber untuk membantu peserta didik belajar. Rangkuman materi, contoh soal, soal latihan, dan pembahasan soal latihan semuanya terdapat pada modul kali ini. Peserta didik terkadang merasa malas membaca modul karena hanya fokus pada isinya. Modul yang dikemas dan dibuat lebih menarik diperlukan karena modul yang digunakan saat ini hanya berfokus pada materi pembelajaran. Misalnya dengan menyertakan gambar seorang ilmuwan kimia, kontennya relevan dengan materi pelajaran, bahasanya mudah dipahami, dan peserta didik menjadi lebih terlibat dalam pembelajaran dengan membaca modul.

Kurangnya minat belajar peserta didik juga terlihat pada hasil penilaian proses pembelajaran. Menurut guru, hanya 45% peserta didik di kelas tersebut yang mampu mencapai KKM yang telah ditentukan yaitu 75. Selanjutnya, mengingat konsekuensi dari ujian pertemuan, guru mengatakan bahwa kemampuan HOT literasi peserta didik masih rendah. Rendahnya kemampuan belajar HOT literasi peserta didik disebabkan oleh rendahnya minat peserta didik dalam membaca serta tidak terbiasa dan siap dalam mengerjakan soal-soal tingkat kesulitan tinggi. Untuk melatih kapasitas peserta didik diperlukan materi yang berisi latihan-latihan peserta didik dan soal-soal tes yang dapat memperluas HOT literasi peserta didik. Guru dapat lebih efektif menyampaikan informasi kepada peserta didiknya berkat penggunaan bahan ajar. dimana guru tidak hanya mampu menyampaikan informasi secara lisan kepada peserta didik tetapi juga memastikan peserta didik memahaminya (Prastowo, 2011).

Hasil wawancara dijadikan acuan dalam membuat materi pembelajaran pendukung pembelajaran dengan pendekatan STEM. Diperlukan suatu inovasi khususnya penggunaan modul elektronik dalam pembelajaran, mengingat modul yang dimanfaatkan masih berupa modul cetak. Selain itu, penemuan yang terkait dengan pendekatan STEM belum dilakukan. Sesuai dengan pendidikan abad ke-21, pemanfaatan informasi, khususnya di bidang sains, inovasi, desain dan matematika, memainkan peran penting dalam bidang pendidikan. Keempat bidang tersebut disebut dengan STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) (Firdaus, 2020). Pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*) merupakan cara yang tepat untuk diterapkan sesuai abad 21.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, ditetapkan bahwa proses pembelajaran masih memerlukan perbaikan. Diperlukan e-modul untuk bahan ajar yang menggabungkan pembelajaran terpadu dan pendekatan STEM. Penelitian ini dapat dikembangkan e-modul yang terkoordinasi dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan HOT literasi peserta didik pada materi sistem koloid.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap guru kimia di MAS Al Manar Medan. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Belum ada bahan ajar yang memenuhi syarat pembelajaran peserta didik tentang sistem koloid dalam pelajaran kimia; (2) diperlukan bahan ajar berbasis e-modul. E-modul yang dibuat dipadukan dengan pendekatan STEM sehingga dapat membangun HOT literasi peserta didik. Atas dasar hal tersebut diharapkan e-modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk menunjang pembelajaran peserta didik di sekolah dan di rumah.

5. REFERENSI

- Afriana, Jaka, Anna Permanasari, and Any Fitriani. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender. 2, no. 2: 202– 12. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>.
- Anderson, L. W., & Krathwol, D. R. (2015). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Anggraini, Flatya Indah Dan Huzaifah, Siti. (2017). *Implementasi Stem Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Menengah Pertama*. Palembang: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
- Anwar, Chairul, A. Pahrudin, Irwandani, E. Triyana, dan Y. Oktarisa. (2019). The Analysis Of Pre-Service Physics Teachers In Scientific Literacy: Focus On The Competence And Knowledge Aspects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 8, no. 1: 52–62. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.15728>.
- Anwar, Chairul, A. Thahir, A. Saregar, L. Choiriah, F. Susanti, dan A. Pricilia. (2020). The Effectiveness of STEM Learning: Scientific Attitudes and Students' Conceptual Understanding. *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012008>.
- Anwar, M. (2021). An interactive e-book development based on green chemistry study on Hydrocarbon. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1899, No. 1, p. 012161). IOP Publishing.
- Departement of Education and Skill Ireland. (2017). *STEM Education Policy Statement 2017-2026*. Ireland.
- Dinni, H. N. (2018). HOT (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 170–176.
- Irma Suwarma, Astuti Puji dan Nur Endah. (2015). Ballon Powered Car “sebagai media pembelajaran IPA berbasis STEM (Science Technology Engineering Mathematic). 8 dan 9 Juni 2015. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. Bandung.
- Kurniati, D., Harimukti, R., & Jamil, N. A. (2016). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 142–155.
- Mu'Minah, Iim Halimatul, and Ipin Aripin. (2019). Implementasi STEM Dalam Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* 1, no. 2012: 1495–1503. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/219>.
- Prasetyo, A., Juwita, R., Sulistyowati, L. F., (2019). *Pengelolaan Kurikulum (MPPKS-KUR)*. Jakarta : Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Pratiwi, Retno Setya, and Fida Rachmadiarti. (2021). Pengembangan E-Book Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 11, no. 1: 165–78.
- Rusdiyah, E. F., Indarwati, D., Jazil, S., Susilawati, S., & Gusniwati, G. (2021). STEM Learning Environment: Perceptions and Implementation Skills in Prospective Science Teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 138–148.
- Sambite, F. C., Mujasam, M., Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2019). Penerapan Project Based Learning berbasis Alat Peraga Sederhana untuk Meningkatkan HOT Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 141. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.6310>.

Syahmani, E H. (2021). Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM Berbasis Lahan Basah Pada Literasi Sains Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan*. 6, no. 2: 1–5.