

## Efektivitas Penggunaan e-Modul dan e-LKPD Berbasis STEAM Pada Materi Sistem Koloid untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 6 Enrekang

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas penggunaan e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik kelas XI SMAN 6 Enrekang pada materi sistem koloid. Jenis penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimen. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 1 SMAN 6 Enrekang berjumlah 33 orang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kelas tersebut diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM model *project based learning*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest* berbentuk pilihan ganda yang kemudian dianalisis menggunakan uji N-gain. Berdasarkan data nilai *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai n-gain sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Nilai rata-rata skor *posttest* adalah 82,73 dan diperoleh persentase ketuntasan kelas sebesar 84,85%. Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM terbukti efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sistem koloid dengan kategori efektivitas tinggi.

**Kata kunci:** *e-modul, e-LKPD, STEAM, hasil belajar*

**Herlina<sup>1</sup>, Ramlawati<sup>2</sup>, Hasri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>SMAN 6 Enrekang

<sup>2</sup>Universitas Negeri Makassar

[herlina.syamad18@gmail.com](mailto:herlina.syamad18@gmail.com),

[ramlawati@unm.ac.id](mailto:ramlawati@unm.ac.id)

[hasriu@unm.ac.id](mailto:hasriu@unm.ac.id)

## PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang mempersiapkan generasi abad ke-21 yang memiliki kompetensi 4C, yaitu *Critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (kreativitas), *Communication skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama). Untuk itu demi mewujudkan kompetensi tersebut pembelajaran abad 21 memiliki 3 subjek utama, yaitu: (1) Keterampilan belajar dan berinovasi, meliputi cara berpikir dan cara bekerja. (2) Informasi, Media, dan Teknologi, meliputi alat-alat yang digunakan dalam bekerja, (3) Keterampilan hidup dan berkarir, meliputi kemampuan untuk hidup di dunia (Hadinugrahaningsih, dkk 2017).

Berdasarkan poin 1 dan 2 di atas, guru dituntut untuk terampil berinovasi dalam mengajar dan menggunakan bahan ajar. Guru dalam melaksanakan perannya supaya mengikuti dan mencermati perkembangan pesat teknologi sehingga dapat menghasilkan produk model/ media/ aplikasi pembelajaran sesuai kebutuhan peserta didik dan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Warsita, 2017).

Salah satu pendekatan pembelajaran abad 21 yang berkembang saat ini adalah STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic*). Pendekatan pembelajaran tersebut sangat memperhatikan perkembangan *soft skills* pada peserta didik karena sudah mengaitkan bidang ilmu pengetahuan (sains), teknologi, teknik, seni, dan matematika, sehingga peserta didik diberikan pemahaman holistik keterkaitan bidang ilmu melalui pengalaman belajar abad 21. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM merupakan pembelajaran kontekstual (Yakman, 2012), dimana peserta didik diajak memahami fenomena-fenomena yang terjadi yang dekat dengan dirinya. Pendekatan STEAM mendorong peserta didik untuk belajar mengeksplorasi semua kemampuan yang dimilikinya, dengan cara masing-masing. STEAM juga memunculkan karya yang berbeda dan tidak terduga dari setiap individu atau kelompoknya. Selain itu, kolaborasi, kerjasama dan komunikasi akan muncul dalam proses pembelajaran karena pendekatan ini dilakukan secara berkelompok.

Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic*) perlu dikembangkan karena pendekatan yang selama ini digunakan yaitu pendekatan konseptual belum mampu meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian penerapan pendekatan STEAM dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia karena mahasiswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Mahasiswa membuat proyek sehingga lebih banyak terlibat dalam merancang dan meramu suatu materi menjadi lebih mudah diingat (Pujiati, 2020). Penerapan STEAM dalam pelaksanaan pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas anak ditandai dengan anak mampu memecahkan masalah dan mampu membuat hubungan dengan lingkungan sekitar (Wahyuningsih, dkk., 2019).

Ilmu kimia sebagai bagian dari sains merupakan ilmu yang penting dan tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan. Salah satu materi kimia yang diajarkan di SMA kelas XI adalah sistem koloid. Materi pokok sistem koloid merupakan salah satu materi pembelajaran kimia yang seringkali diajarkan dengan metode ceramah dan diselesaikan dengan metode hafalan padahal pada dasarnya bersifat kontekstual dan berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kompetensi dasar (KD) materi sistem koloid yaitu KD 3.14 mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid dan

penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan KD 4.14 membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid menuntut peserta didik dapat dilibatkan langsung dalam mengidentifikasi koloid dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik dapat diarahkan untuk menemukan ide kreatif dalam mengaplikasikan sifat-sifat koloid, merancang, dan melaksanakan kegiatan proyek sehingga mampu menghasilkan produk koloid berdasarkan sifat dan prinsip koloid. Namun metode dan bahan ajar yang digunakan guru belum sepenuhnya mengaktifkan dan meningkatkan minat belajar peserta didik untuk memahami materi koloid secara kontekstual. Bahan ajar yang ada di sekolah juga belum mencukupi kebutuhan seluruh peserta didik apalagi dimasa pembelajaran daring seperti saat ini.

Bahan ajar elektronik seperti modul dan lembar kerja peserta didik (LKPD) sangat sesuai dengan kondisi saat ini yang mengharuskan pembelajaran dalam jaringan. Penggunaan e-modul dan e-LKPD dalam pembelajaran daring sebagai sumber pembelajaran alternatif yang memungkinkan peserta didik belajar mandiri dengan mengakses bahan ajar kapan saja dan dimana saja dengan gawai mereka. Pengembangan perangkat pembelajaran elektronik seperti modul dan LKPD sangat sesuai dengan kondisi saat ini yang mengharuskan pembelajaran dalam jaringan (daring). Penggunaan modul elektronik dan lembar kerja peserta didik elektronik dalam pembelajaran daring sebagai sumber pembelajaran alternatif yang memungkinkan peserta didik belajar mandiri dengan mengakses bahan ajar kapan saja dan dimana saja dengan gawai mereka. Hal ini juga menunjukkan bahwa pendidikan dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang terus berkembang. Modul dapat menjadi salah satu bentuk bahan ajar yang dikembangkan karena modul memiliki lima karakteristik utama yang menjadi kelebihanannya, yaitu *self-instructional* (memfasilitasi belajar mandiri), *self-contained* (memuat seluruh materi), *stand-alone* (tidak bergantung pada bahan ajar lain), adaptif, dan *use friendly* (mudah digunakan) (Depdiknas, 2008).

Modul elektronik dan lembar kerja peserta didik elektronik melalui perangkat multimedia dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik dan lebih interaktif karena dapat menyampaikan pesan dalam bentuk gambar dan video. Bahan ajar di atas juga mudah diakses menggunakan *smartphone* yang berdasarkan data analisis pendahuluan di SMAN 6 Enrekang telah dimiliki oleh 99% peserta didiknya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui efektivitas penggunaan e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM model *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik kelas XI SMAN 6 Enrekang pada materi sistem koloid.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimen. Subjek pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 6 Enrekang provinsi Sulawesi Selatan berjumlah 33 orang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kelas tersebut diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM model PjBL. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest* berbentuk pilihan ganda yang kemudian dianalisis rumus standar gain (g) untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif peserta didik .

$$g = \frac{\text{skor posttes} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skorpretest}}$$

**Tabel 1. Kriteria Interpretasi Standar Gain**

Nilai g	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi (high)
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang (medium)
$g < 0.3$	Rendah (low)

Sumber : Meltzer, 2002

Selanjutnya kriteria keefektifan bahan ajar menurut Jerold E. Kemp (dalam Hobri (2009), yakni suatu bahan ajar dikatakan efektif jika  $\geq 80\%$  dari jumlah peserta didik yang menggunakan bahan ajar tersebut mampu mencapai KKM. Keefektifan modul dan Lembar Kerja Peserta didik diukur dengan melihat berapa persen peserta didik yang mampu mencapai KKM yang diberi posttest. Modul dikatakan efektif jika  $\geq 80\%$  dari jumlah peserta didik yang telah menggunakan modul dan LKPD mampu mencapai nilai minimal 75 dari nilai 100.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

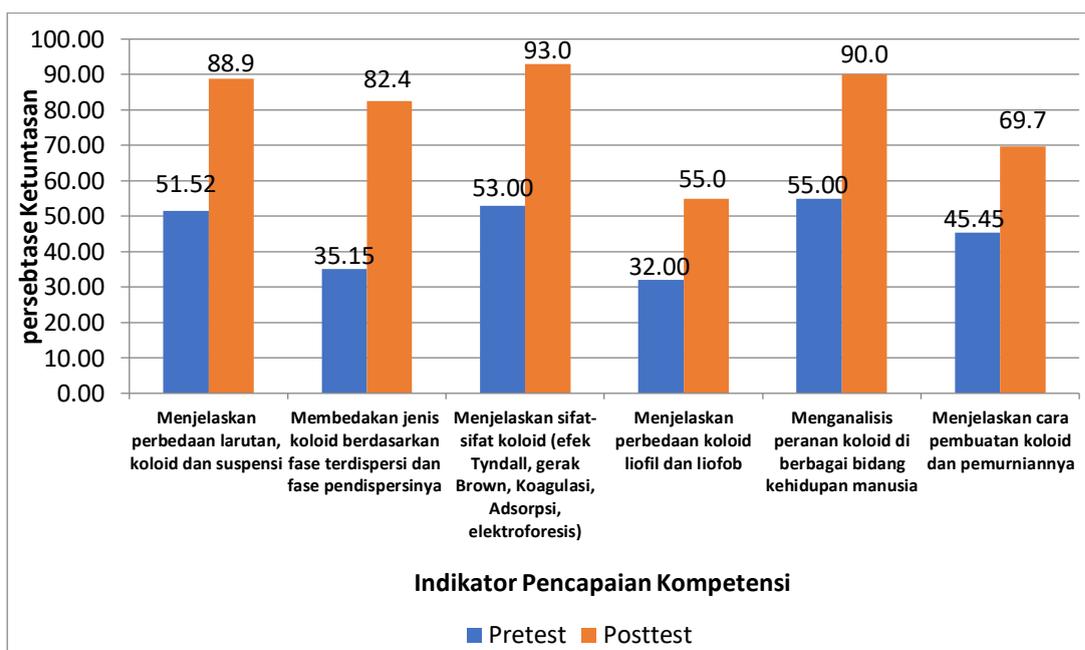
Salah satu cara mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar peserta didik. Tes hasil belajar peserta didik dilakukan sebelum dan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM-model PjBL pada materi sistem koloid. Soal tes hasil belajar yang diberikan berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 nomor yang telah divalidasi oleh ahli. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* peserta didik dapat dilihat pada Tabel. 2.

**Tabel 2. Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest***

Variabel	Nilai Statistik	
	Pre-test	Post-test
Subjek Penelitian	33	33
Nilai Ideal	100	100
Nilai Maksimum	80	100
Nilai Minimum	15	50
Rata-rata	41,52	82,73
Rentang	65	50
Standar Deviasi	17,21	10,76
Jumlah peserta didik yang tuntas	3	28
Jumlah peserta didik yang tidak tuntas	30	5

Dari hasil *pretest*, nilai maksimum yang diperoleh peserta didik adalah 80 dan nilai minimum yaitu 50 dengan nilai rata-rata 41,52. Pada hasil *posttest* nilai maksimum yang diperoleh peserta didik yaitu 100 dan nilai minimum adalah 50 dengan nilai rata-rata 82,73. Berdasarkan nilai hasil *posttest* yang diperoleh, terdapat 28 peserta didik yang sudah melampaui kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran kimia SMAN 6 Enrekang, sehingga diperoleh persentase ketuntasan kelas sebesar 84,85%. Berdasarkan hasil interpretasi nilai standar gain (g) diperoleh nilai sebesar 0,71 ( $g > 0,7$ ) yang berarti peningkatan hasil belajar peserta didik berada pada kategori tinggi.

Analisis data hasil *pretest* dan *posttest* pada setiap indikator pencapaian kompetensi yang diujikan memperlihatkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik pada setiap indikator diujikan sebelum dan setelah penggunaan e-modul dan e-LKPD. Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* pada setiap indikator materi sistem koloid ini dapat dilihat pada Gambar 1. Pada 6 indikator yang diujikan, hasil *pretest* menunjukkan belum ada indikator yang mencapai ketuntasan sedangkan pada hasil *posttest* terlihat bahwa terdapat 4 indikator yang sudah mencapai ketuntasan.



**Gambar 1. Diagram Hasil Analisis Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Setiap Indikator**

## B. Pembahasan

Secara umum tanggapan guru dan peserta didik terhadap e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM model Proyek sangat baik karena penggunaan perangkat pembelajaran cukup mudah sebab dapat diakses melalui *smartphone* maupun *personal computer* dalam bentuk link, pdf atau gambar (JPG/PNG). Perangkat Pembelajaran e-Modul dan e-LKPD didesain dengan warna dan tampilan yang menarik membuat

peserta didik tidak jenuh dalam belajar kimia khususnya pada materi sistem koloid. Selain itu, adanya video pembelajaran pada modul dapat membantu peserta didik memaksimalkan pemahamannya melalui media audio visual.

E-modul berbasis STEAM merumuskan maksud dari STEAM itu sendiri. *Science* dirumuskan pada materi yang akan digunakan yaitu pengertian dan pengelompokan jenis-jenis koloid, sifat-sifat dan pembuatan koloid. *Technology* dirumuskan terlihat pada pemanfaatan teknologi yang melibatkan prinsip-prinsip koloid dan menghasilkan produk-produk baru. *Engineering* dirumuskan pada proses perangkaian teknologi yang melibatkan sifat dan prinsip koloid seperti pada aplikasi efek Tyndall pada lampu sorot, alat elektroforesis dan hemodialisator. *Art* dirumuskan pada aplikasi produk dan sifat dari koloid seperti pada teknik pengaturan cahaya lampu sorot, alat kosmetik, cat dan kaca berwarna, serta aspek *Mathematics* dirumuskan untuk mengetahui ukuran koloid dan mendapatkan persamaan baru dari alat atau teknologi yang dibuat.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) elektronik yang digunakan juga mengintegrasikan aspek STEAM dan mengikuti sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang terdiri atas 6 langkah yaitu (1) Memulai dengan pertanyaan esensial; (2) Membuat Rencana Proyek; (3) Menyusun Jadwal; (4) Memonitoring kemajuan proyek; (5) Menguji dan Menilai Hasil; (6) Mengevaluasi Pengalaman.

Aspek *science* yang dipadukan dengan tahapan PjBL pada e-LKPD berupa pemberian pertanyaan penting, yang diilustrasikan melalui gambar dan video serta diberikan beberapa pertanyaan yang mengantar peserta didik ke dalam masalah yang akan diselesaikan. Aspek *technology* dalam tahap perancangan proyek berupa pemberian tugas kepada peserta didik untuk merancang suatu proyek dengan memanfaatkan bahan-bahan sekitar. Aspek *engineering* yang ditunjukkan berupa penugasan merancang percobaan untuk membedakan larutan, koloid dan suspensi, dan merancang prosedur alat penjernihan air. Aspek *art* ditunjukkan pada tampilan, bentuk/warna hasil proyek yang dihasilkan peserta didik. Aspek *mathematic* dinilai dari kemampuan peserta didik membedakan ukuran larutan, koloid dan suspensi serta menghitung biaya yang dibutuhkan dalam membuat proyek yang ditugaskan.

Penggunaan *E-LKPD* dengan model Proyek membuat peserta didik mudah mengerjakan tugas proyek karena pedoman/langkah kerja sudah tersusun dengan baik. Tugas proyek yang diberikan membuat pelajaran kimia lebih asyik dan tidak membosankan karena peserta didik dapat berkolaborasi memahami materi dan mengerjakan proyek dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan di lingkungan.

Penelitian sejenis telah dilakukan oleh Annisa, dkk (2019) tentang penggunaan model *Project based Learning* berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi asam dan basa menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik SMAN 11 Jambi dengan penggunaan model *Project Based Learning* berdasarkan data *pretest* dan *Posttes*. Penelitian sejenis juga telah dilakukan oleh Hasanah (2019) yaitu pengembangan modul berbasis STEAM yang dilengkapi animasi *flash*. Metode pengembangan modul yang digunakan adalah 4-D dan berdasarkan hasil validasi ahli

diperoleh modul bioteknologi berbasis STEAM untuk pembelajaran Biologi di SMA/MA didapatkan modul dengan kategori sangat valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran dengan nilai kevalidan 89,85%; kepraktisan berdasarkan skor respon peserta didik sebesar 81% dan efektif berdasarkan N-gain hasil belajar peserta didik dalam kategori tinggi (0,72). Pujiati (2020) melakukan penelitian tentang Penerapan Pendekatan STEAM pada materi Struktur Atom terhadap pemahaman konsep kimia dan mengambil kesimpulan bahwa pembelajaran kimia dengan pendekatan STEAM model Proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia mahasiswa pada materi struktur atom dengan melihat hasil n-gain termasuk dalam kategori sedang (0,67).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-Modul dan Lembar kerja Peserta didik elektronik (LKPD) Berbasis STEAM Pada Materi Sistem Koloid terbukti efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI SMAN 6 Enrekang dengan perolehan persentase ketuntasan kelas mencapai 84,85% dan berdasarkan hasil interpretasi nilai standar gain (g), diperoleh nilai sebesar 0,71 yang berarti berada pada kategori tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, R., Effendi, M.H., dan Damris. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) Pada Materi Asam dan Basa Di SMAN 11 Kota Jambi. Program Studi Magister Pendidikan Kimia, Program Pasca Sajana, Universitas Jambi, Indonesia. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*. DOI: 10.22437/jisic.v10i2.651
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Hadinugrahaningsih, T., dkk. (2017). *Keterampilan Abad 21 dan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art And Mathematics) Project Dalam Pembelajaran Kimia*. Jakarta: LPPM Universitas Negeri Jakarta.
- Hasanah, L., (2019). *Pengembangan modul bioteknologi berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) Dilengkapi Animasi Flash untuk pembelajaran Biologi di SMA/MA*. Tesis Jurusan pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Hobri. (2009). *Metodologi Penelitian Pengembangan (developmental Research) (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Meltzer, D., (2002). *The Relationship between Mathematics preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: a possible Hidden Variable in Diagnostis Pretest Scores*. Departement of Physics ang Astronomy. Iowa Staes University, Ames. IOWA 50011.
- Pujiati, A. (2020). Prosiding Seminar Nasional Sains (SINASIS): *Penerapan Pendekatan STEAM Pada Materi Struktur Atom Terhadap Pemahaman Konsep Kimia*. Diakses dari: <https://scholar.google.co.id/citations?user=UFFuX4MAAAAJ&hl=en>.

- Wahyuningsih, S., Pudyaningtyas, A.R., Hafidah, R., Syamsuddin, M. M., Rasmani, U.E.E., Nurjanah, N. E., (2019). Efek Metode STEAM pada Kreativitas Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 305. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i1.305>
- Warsita, B. (2017). Peran dan Tantangan Profesi Pengembang Teknologi Pembelajaran pada Pembelajaran Abad 21. Kwangsan: *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(2), 77. DOI: <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v5n2.p77--90>.
- Yakman, G., Hyongyong, L. (2012). *Exploring The Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea*. J Korea Assoc. Sci. Edu. Vol. 32, No. 6.