



## **Efektivitas E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi STEAM terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Fase F SMA**

**Anggun Refjuandani<sup>1✉</sup>, Andromeda<sup>2</sup>**

Universitas Negeri Padang, Indonesia<sup>1,2</sup>

e-mail : [anggun20032002@gmail.com](mailto:anggun20032002@gmail.com)<sup>1</sup>, [andromeda@fmipa.unp.ac.id](mailto:andromeda@fmipa.unp.ac.id)<sup>2</sup>

### **Abstrak**

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan di SMAN 1 Pancung Soal didapatkan data bahwa 87,1% peserta didik sulit memahami konsep dari materi larutan penyangga yang bersifat abstrak. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk menganalisis tingkat efektivitas e-modul larutan penyangga berbasis Inkuiri Terbimbing terintegrasi STEAM terhadap hasil belajar peserta didik. Metode penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen semu dalam bentuk *nonequivalent control group design*. Populasi terdiri dari semua peserta didik fase F kelas XI SMAN 1 Pancung Soal tahun ajaran 2023/2024 dan pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa tes pilihan ganda yang memiliki validitas, daya pembeda, reliabilitas dan indeks kesukaran dengan kriteria soal baik. Tingkat efektivitas e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing diketahui melalui uji *n-gain*. Hasil analisis nilai *n-gain* diperoleh dengan nilai  $g = 0,81$  menyatakan bahwa e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM efektif terhadap hasil belajar dengan kriteria tinggi sehingga e-modul ini efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Jadi dapat disimpulkan e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM efektif terhadap hasil belajar peserta didik.

**Kata Kunci:** Efektivitas, Inkuiri terbimbing, STEAM, E-modul, Larutan Penyangga.

### **Abstract**

*Based on observations and interviews conducted at SMAN 1 Pancung Soal, data was obtained that 87.1% of students had difficulty understanding the concept of abstract buffer solution material. The aim of this research was to analyze the level of effectiveness of the STEAM integrated Guided Inquiry-based buffer solution e-module on student learning outcomes. The research method was carried out using a quasi-experimental method in the form of a nonequivalent control group design. The population consists of all phase F students of class XI SMAN 1 Pancung Soal in the 2023/2024 school year and samples were taken using purposive sampling techniques. The instrument used in the research is a multiple choice test which has validity, discrimination, reliability and difficulty index with good question criteria. The level of effectiveness of the guided inquiry-based buffer solution e-module was determined through the *n-gain* test. The results of the analysis of the *n-gain* value obtained with a value of  $g = 0.81$  state that the STEAM integrated guided inquiry-based buffer solution e-module is effective for learning outcomes with high criteria so that this e-module is effectively used to improve student learning outcomes. So it can be concluded that the STEAM integrated guided inquiry-based buffer solution e-module is effective on student learning outcomes.*

**Keywords:** Effectiveness, Guided Inquiry, STEAM, E-modules, Buffer Solutions.

Copyright (c) 2024 Anggun Refjuandani, Andromeda

✉ Corresponding author :

Email : [anggun20032002@gmail.com](mailto:anggun20032002@gmail.com)

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7433>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

## PENDAHULUAN

Tingkat SMA/MA kimia adalah mata pelajaran yang akan dipelajari oleh peserta didik. Peserta didik SMA/MA mempelajari kimia yang mencakup materi larutan penyangga (*buffer*). Tujuan pembelajaran (TP) materi larutan penyangga (*buffer*) ini adalah untuk mengetahui pengertian larutan *buffer*, mendeskripsikan sifat dan perbedaannya dengan larutan *non buffer*, menghitung pH dan pOH larutan *buffer*, serta mendeskripsikan peranan larutan buffer dalam industri, lingkungan, dan tubuh makhluk hidup. Selain itu, peserta didik akan dapat merencanakan dan melaksanakan eksperimen untuk membuat larutan buffer pada nilai pH tertentu dan melaporkan temuannya. Larutan penyangga ini berisi konsep-konsep abstrak beserta pengetahuan prosedural, konseptual, dan faktual. Dibutuhkan rasa ingin tahu yang tinggi untuk memahami larutan penyangga agar dapat mengembangkan dan menghubungkan konsep satu sama lain (Hidayat dan Andromeda, 2019).

Berdasarkan wawancara dengan empat guru kimia dan penyebaran angket kepada siswa: (a) Guru telah menggunakan LKS, LKPD, buku teks, modul, dan Power Point sebagai sumber pengajaran materi larutan penyangga; (b) peserta didik kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran ketika bahan ajar digunakan; (c) 87,1% peserta didik kesulitan memahami konsep materi larutan penyangga; (d) guru belum pernah menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran; (e) guru dan peserta didik setuju untuk menggunakan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM.

Keberhasilan proses belajar mengajar sangat bergantung pada model pembelajaran efektif yang dipilih. Model inkuiri merupakan teknik pengajaran yang membantu dalam memahami materi. Komponen kunci pembelajaran berbasis inkuiri adalah penggunaan analisis dan pemikiran kreatif untuk memecahkan masalah. Gaya pembelajaran inkuiri yang berhasil yang memungkinkan peserta didik dapat mandiri dan aktif berkontribusi dalam menciptakan pengetahuan mereka sendiri disebut Inkuiri terbimbing. Dalam paradigma pembelajaran inkuiri terbimbing, peserta didik harus menyelesaikan seluruh kegiatan pembelajaran meliputi identifikasi masalah, pengembangan hipotesis, pengumpulan data, verifikasi data, generalisasi, dan penarikan, kesimpulan (Margunayasa, 2019).

Perkembangan zaman saat ini semakin pesat terutama pada bidang teknologi dimana semua menggunakan media elektronik. Untuk mengikuti perkembangan teknologi, dunia pendidikan juga harus bisa mengikuti perkembangannya tersebut dengan cara menggunakan bahan ajar yang bisa digunakan melalui media elektronik. Modul pembelajaran dengan desain yang menarik adalah sumber bahan ajar yang diciptakan untuk menggugah minat belajar peserta didik (Lasmiyati, 2014). Tetapi kelemahan dari modul yang sudah dikembangkan adalah masih berbentuk cetak sehingga sulit menyebarkannya secara cepat. Namun berbeda dengan e-modul yang sudah dikembangkan sudah valid dan memiliki kategori kepraktisan yang tinggi sehingga meyorang kategori valid dan praktis.

Modul yang bisa diakses dengan komputer atau smartphone disebut e-modul. E-modul dapat menggunakan perangkat elektronik seperti laptop, desktop, atau ponsel untuk menampilkan gambar, grafik, teks, animasi, audio, dan video. Kemampuan menampilkan modul di ponsel dimungkinkan berkat kemajuan teknologi. E-modul ini juga mengurangi jumlah kertas yang digunakan selama proses pembelajaran. Untuk menghindari kebingungan, E-modul dirancang secara logis dan disesuaikan dengan kemampuan siswa, maka penggunaan e-modul tidak dibatasi waktu dan lokasi (Laili, *et al*, 2019).

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Hasibuan dan Andromeda, 2020) mengenai Efektivitas Penggunaan E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Video Pratikum Terhadap Hasil Belajar peserta didik Kelas XI SMAN 1 Pulau-pulau Batu yang mempunyai nilai  $g = 0,54$  dengan kategori sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing dilengkapi video praktikum efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA N 1 Pulau-pulau Batu.

Penelitian yang telah dilakukan (Asda dan Andomeda, 2021) mengenai penggunaan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan *virtual laboratory* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit terhadap hasil belajar siswa yang mempunyai nilai n-gain kelas eksperimen 0,85 dengan menggunakan e-modul berbasis guided inquiry learning terintegrasi virllabs dan multirepresentasi pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit efektif terhadap hasil belajar dengan kriteria tinggi sehingga e-modul ini efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rosanti & Andromeda, 2022), mempunyai nilai  $g = 0,55$  dengan kategori sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing dilengkapi video praktikum efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA N 1 Pulau-pulau Batu. Berdasarkan penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan hal yang sama yaitu menguji efektivitas e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM yang memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan yang tinggi yang menjadi perbedaan dari penelitian terdahulu dimana e-modul yang diujikan terintegrasi STEAM yang mampu membuat peserta didik dapat memahami pembelajaran dengan mudah. Jadi untuk membuktikan hal tersebut maka dilakukanlah uji efektivitas terhadap e-modul dan hal ini menjadi kebaruan dari penelitian sebelumnya dimana e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM ini belum diuji keefektifitasannya terhadap hasil belajar peserta didik.

E-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM merupakan bahan ajar modul elektronik yang terdapat aktivitas kelas didalamnya. Aktivitas pembelajaran tersebut berbasis inkuiri terbimbing yang menekankan pada proses pembelajaran melalui penyelidikan terintegrasi STEAM pada materi larutan penyangga. Pada bagian aktivitas kelas dalam e-modul tidak hanya terdapat video pembelajaran dan pratikum tetapi juga dilengkapi dengan animasi yang diharapkan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik ditandai dengan meningkatnya hasil belajar.

E-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM telah memiliki kevalidan dan praktikalitas sangat tinggi, tetapi belum diuji keefektifitan e-modul terhadap hasil belajar peserta didik sehingga e-modul ini belum dapat digunakan dalam lingkup yang lebih luas. Maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM terhadap hasil belajar peserta didik SMAN 1 Pancung Soal agar e-modul yang dikembangkan dapat digunakan dalam ranah yang lebih luas.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan mei 2024 di SMAN 1 Pancung Soal. Populasi penelitian merupakan peserta didik fase F kelas XI tahun jaran 2023/2024. Teknik pengambilan sampel yakni *purposive samplin*. Dua kelas sampel yang digunakan adalah kelas XI MIPA 3 (eksperimen) dan XI MIPA 4 (kontrol). Metode penelitian menggunakan metode eksperimen semu dalam bentuk *nonequivalent control group design* ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rancangan Penelitian**

Kelompok	Pre-Test	Treatment/Perlakuan	Post-Test
<b>R<sub>1</sub></b>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
<b>R<sub>2</sub></b>	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Berdasarkan rancangan penelitian (Tabel 1) dengan R<sub>1</sub> = kelas eskperimen; R<sub>2</sub> = kelas kontrol; X= pembelajaran menggunakan e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM; O<sub>1</sub> = tes awal; O<sub>2</sub> = tes akhir (Sugiyono, 2013). Kelas eskperimen melakukan pembelajaran menggunakan e-modul

berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM, sedangkan kelas kontrol belajar menggunakan bahan ajar yang disediakan sekolah seperti buku cetak. Instrument penelitian yang digunakan berupa pilihan ganda dan telah memiliki *validity*, *reliability*, *differentiation*, and *index difficulty* pada kriteria baik. Kedua kelas sampel diberikan *pre-test* sebelum memulai pembelajaran dan *post-test* diakhir proses pembelajaran. Data yang didapatkan setelah melakukan penelitian diolah dengan menggunakan uji *n-gain* dan hipotesis.

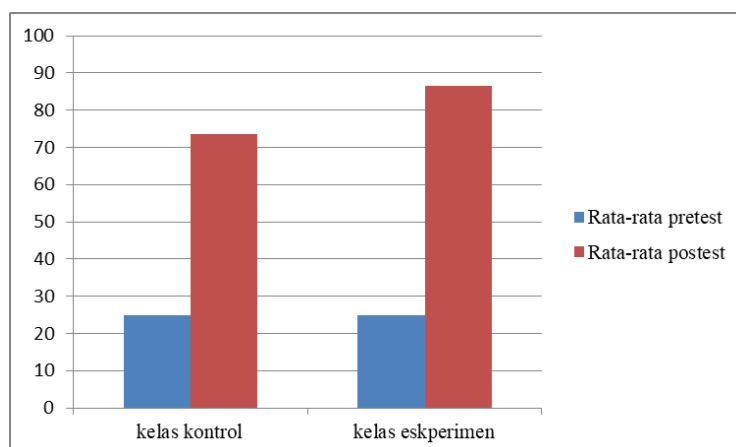
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil belajar dan data yang diperoleh dari hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian yang berupa data kuantitatif. Hasil belajar peserta didik didapatkan melalui pemberian *pre-test* sebagai penilaian awal dan *post-test* sebagai penilaian akhir. Tes berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 20 butir soal dengan 5 pilihan jawaban. Peserta didik akan memperoleh skor 1 dengan nilai 5 jika menjawab dengan benar, dan skor 0 dengan nilai 0 jika menjawab salah. Berikut hasil penelitian :

#### Deskripsi Data

*Pre-test* diberikan dengan tujuan untuk mengukur pemahaman awal peserta didik sebelum mempelajari materi larutan penyangga. Sedangkan *post-test* diberikan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah mempelajari materi larutan penyangga. Berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh peserta didik pada kedua kelas sampel SMAN 1 Pancung Soal dapat dijabarkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Hasil Belajar Kelas Sampel**

Berdasarkan analisis data, kelas sampel memiliki kemampuan awal hampir sama (Gambar 1). Untuk menganalisis pengetahuan awal yang dimiliki oleh peserta didik perlu dilakukan *pretest*. Hasil dari *pretest* ini sangat berguna bagi guru untuk melihat materi mana yang harus diajarkan lebih mendalam pada proses pembelajaran sehingga waktu yang tercapai dalam proses pembelajaran lebih efektif (Gazali & Yusmaita, 2018). Pada kedua kelas sampel diberikan *posttest* setelah proses pembelajaran berakhir untuk menganalisis kemampuan peserta didik pada ranah kognitif. Berdasarkan hasil *posttest* kelas sampel (Gambar 1), dapat dilihat bahwa nilai kedua kelas sampel mengalami peningkatan. Tetapi, kelas eksperimen memiliki nilai hasil belajar yang lebih tinggi. Setelah nilai *pretest* dan *posttest* didapatkan, dilakukan analisis data *n-gain*.

Tingkat keefektivan dari e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM dapat dilihat dengan uji *n-gain*. Hasil uji kedua kelas sampel yang diperoleh ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil *n-gain* sampel**

Kelas	Jumlah Siswa (N)	Rata-rata <i>N-gain</i>	Kategori
Eksperimen	33	0.81	Tinggi
Kontrol	33	0.65	Sedang

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan rata-rata *n-gain* pada kelas eksperimen yaitu 0.81 sedangkan pada kelas kontrol yaitu 0.65 yang masing-masing berada pada kategori tinggi dan sedang. Namun nilai rata-rata *n-gain* kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan rata-ratan-gain kelas kontrol dengan selisih 0.16. hal ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing lebih efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Untuk membuktikan nilai kelas sampel mempunyai perbedaan yang signifikan, dilakukan uji hipotesis (uji statistik). Untuk melakukan uji hipotesis, perlu diketahui apakah data yang didapatkan terdistribusi normal dan homogen atau tidak.

Sampel penelitian dapat dikatakan benar-benar mewakili populasi apabila sampel terdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Uji Normalitas Sampel**

Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	0.213	0.258	Berdistribusi
Kontrol	0.273	0.285	normal

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa  $L_0$  kelas eksperimen dan kelas kontrol  $< L_{tabel}$ . Maka dapat disimpulkan bahwa data pada kedua kelas sampel adalah data yang berdistribusi normal pada taraf signifikan 0.05. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua atau lebih data dari kelompok sampel dari populasi mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Perolehan uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Uji Homogenitas**

Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen			
Kontrol	0.92	4.16	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa  $F_{hitung}$  (0.92)  $< F_{tabel}$  (4.16) maka dapat disimpulkan bahwa data pada kelas sampel memiliki variansi yang homogen pada taraf signifikansi 0.05. kemudian hasil pengujian normalitas dan homogenitas yang telah diperoleh yaitu data terdistribusi normal dan bervariasi homogen. Maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji t yang dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Uji Hipotesis Sampel**

Kelas	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen			$H_0$ ditolak
Kontrol	2.251	1.997	$H_1$ diterima

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar peserta didik pada kelas sampel sehingga e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM efektif terhadap hasil belajar peserta didik.

## Pembahasan

Pembelajaran dilaksanakan pada kelas eksperimen di Fase F A3 menggunakan e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM sebagai bahan ajar. Sedangkan pada kelas kontrol

di fase F A4 menggunakan buku cetak yang tersedia disekolah sebagai bahan ajar dan menggunakan model inkuiri terbimbing. Pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan pada proses penyelidikan secara mandiri dengan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan penuntun yang diajukan guru untuk menemukan konsep (Andriani, 2019). Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh (Margunayasa 2019) penggunaan inkuiri terbimbing dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Oleh sebab itu inkuiri terbimbing dapat dijadikan sebagai model pembelajaran yang efektif didalam proses pembelajaran.

*Post-test* diberikan setelah peserta didik mempelajari materi larutan penyangga untuk memperoleh hasil belajar pada ranah kognitif. Berdasarkan data diperoleh bahwa rata-rata *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa hasil belajar pada kedua kelas sampel mengalami peningkatan, dan peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Selanjutnya hasil belajar peserta didik digunakan untuk melakukan analisis *n-gain*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Hariani, et al, 2020) mengungkapkan bahwa penggunaan e-modul berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Kemudian penelitian yang telah dilakukan oleh (Asda & Andromeda, 2021) penggunaan e-modul berbasis inkuiri terbimbing efektif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, serta pada materi hidrolisis garam (Fikri & Andromeda 2021) yang menyatakan bahwa pemanfaatan e-modul berbasis inkuiri terbimbing dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis, juga mampu memaksimalkan kemampuan interpretasi serta mengolah informasi bagi peserta didik dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Iryani et al, 2021).

Penelitian lain juga mengungkapkan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan pemahaman siswa yang berkorelasi positif dengan hasil belajar siswa (Hasibuan & Andromeda, 2020). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh menyatakan bahwa modul berbasis STEAM dapat memotivasi peserta didik dalam mempengaruhi *self efficacy* peserta didik (Piila, 2021) dan meningkatkan hasil belajar peserta didik (Conradty, et al, 2020). Peserta didik yang menggunakan e-modul larutan penyangga lebih mudah dalam mengikuti pembelajaran karena telah dilengkapi langkah-langkah sesuai model pembelajaran inkuiri terbimbing. Setiap tahapan dari inkuiri terbimbing dilengkapi dengan pertanyaan kunci sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri dalam menemukan konsep dari suatu materi. Menurut Hanson (2005), model pembelajaran inkuiri terbimbing terdiri dari lima tahapan, yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup.

Penelitian lain juga mengungkapkan penggunaan model GIL efektif terhadap pemahaman konsep siswa (Mahesti, et al, 2019) dan penggunaan e-modul berbasis GIL juga efektif terhadap nilai hasil belajar siswa (Hasibuan dan Andromeda, 2020). Siswa yang belajar dengan menggunakan e-modul berbasis GIL lebih mudah dalam mengikuti pembelajaran karena telah dilengkapi langkah-langkah sesuai model pembelajaran GIL. Selain itu, siswa dapat mempelajari kembali materi yang belum dipahami secara berulang-ulang dengan atau tanpa adanya bimbingan dari guru menggunakan e-modul berbasis inkuiri terbimbing. Pembelajaran berbasis GIL memiliki dari lima langkah, yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup (Hanson, 2005). Dengan adanya e-modul berbasis inkuiri terbimbing membuat proses pembelajaran lebih terarah karena telah dilengkapi oleh lima langkah model pembelajaran ini. Setiap langkah pembelajaran pada e-modul dilengkapi dengan pertanyaan kunci agar siswa dapat belajar secara mandiri. Pertanyaan kunci yang terdapat pada e-modul mengharuskan siswa untuk dapat berfikir untuk memecahkan suatu masalah secara kritis juga analitis. Oleh sebab itu, pembelajaran berbasis GIL dapat mengembangkan sikap ilmiah siswa dan mewujudkan pembelajaran aktif yang dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam proses pembelajaran.

Modul pembelajaran dapat diintegrasikan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) (Hadiyanti, *et al*, 2021). Pengintegrasian STEAM dalam modul pembelajaran dapat membantu mengembangkan kemampuan siswa pada abad ke-21 (Sofia, *et al*, 2020). STEAM merupakan transformasi dari pendekatan STEM yang dikombinasikan dengan “arts” (Sari, D. N., & Setiawan, 2020). Penambahan arts dimaksudkan untuk menumbuhkan kreativitas dan seni siswa (Sari, D. N., & Setiawan, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh (Widarwati, 2021) didapatkan bahwa modul terintegrasi STEAM sangat menarik dan mudah dipahami peserta didik. Kemudian penelitian lainnya juga menunjukkan modul terintegrasi STEAM efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik (Utomo, *et al*, 2020).

Penelitian ini mengalami keterbatasan dan kendala yang dialami selama penelitian adalah pengontrolan waktu yang kurang efektif pada setiap langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing, karna setiap langkah pembelajaran inkuiri terbimbing membutuhkan waktu yang cukup lama bagi peserta didik untuk dapat memahami pembelajaran tersebut. Jadi diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat meminimalisir keterbatasan waktu tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa, penggunaan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM pada materi larutan penyangga efektif terhadap hasil belajar peserta didik dengan kategori tingkat efektivitas tinggi yaitu 0,81. Dengan demikian, e-modul ini telah dapat digunakan dalam ruang lingkup yang lebih luas sebagai salah satu bahan ajar alternatif berbasis teknologi yang mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik Fase F MIPA SMAN 1 Pancung Soal. Peningkatan hasil belajar peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan e-modul larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi STEAM lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelas kontrol tanpa menggunakan e-modul.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Jika perlu berterima kasih kepada pihak tertentu, misalnya sponsor penelitian, nyatakan dengan jelas dan singkat, hindari pernyataan terima kasih yang berbunga-bunga. Penulis perlu meminta izin dari orang atau lembaga untuk menyebutkan mereka dalam pengakuan. Editor tidak perlu diakui di tertulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andromeda, Fikri Aulia. 2021. “The Effectiveness Of Ion Equilibrium And Ph Of Salt Solution E-Modules Based Inquiry Learning For Student’s Learning Outcomes.” *International Journal Of Progressive Sciences And Technologies* 27(2): 700–705.
- Conradty, C., Sotiriou, S. A., & Bogner, F. X. 2020. “How Creativity In Steam Modules Intervenes With Self-Efficacy And Motivation.” *Education Sciences* 10: 70.
- David, Hanson M. 2005. “Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities. In Faculty Guidedbook: A Comprehensive Tool For Improving Faculty Performance, Ed. S. W. Beyerlein And D. K. Apple. Lisle.” *Pacific Crest*: 1–6.
- Dwicha, Asda Viola, And Andromeda. 2021. “Efektivitas E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Multirepresentasi Dan Virtual Laboratory Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Terhadap Hasil Belajar Siswa.” *Jurnal Ilmu Pendidikan* 3(3): 710–16.
- E, Yusmaita & F, Gazali. 2018. “Analisis Prior Knowledge Konsep Asam Basa Siswa Kelas Xi Sma Untuk Merancang Modul Kimia Berbasis React.” *Journal Eksakta Pendidikan (Jep)* 2(2).

- 3951 *Efektivitas E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi STEAM terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Fase F SMA - Anggun Refjuandani, Andromeda*  
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7433>
- Gunawan, Sahidun, G, Harjono, & K, Mahesti. 2019. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Vidio Kontekstual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 5(2): 341.
- Hadiyanti, N. F. D., Prihandoko, A. C., Murtikusima, R. P., Khasanah, N., & Maharani, P. 2021. "Development Of Mathematics E-Module With Stem-Collaborative Project Based Learning To Improve Mathematical Literacy Ability Of Vocational High School Students." *Journal Of Physics*.
- Hariani, N., R., Nuswowati, M., & Winarno, D. 2020. "Pengaruh Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan E-Modul Terhadap Pemahaman Konsep Inkuiri Garam." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 14(1): 43–50.
- Hasibuan, Siti Rahma, And Andromeda. 2020. "Efektivitas Penggunaan E-Modul Sistem Koloid Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Xi Smas Nurul 'Ilmi." *Journal Of Multidisciplinary Research And Development* 3(2): 74–79.
- Hidayat, Taufik, And Andromeda. 2019. "Efektivitas Penggunaan Modul Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Eksperimen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa." *Journal Of Residu* 3(13): 69–76.
- Iryani, Bayharti, Iswendi, And Putra Regi Fadila. 2021. "Effect Of Using Guided Inquiry-Based Chemical Bonding Modules On Student Learning Outcomes." *Journal Of Physics: Conference Series*: 1–6.
- Ismi, Laili, Ganefri, And Usmeldi. 2019. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 3(3): 306–15.
- Lasmiyati, Idris Harta. 2014. "Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat Smp." *Jurnal Pendidikan Matematika*. 9(2): 161–74.
- Margunayasa, I G. 2019. "The Effect Of Guided Inquiry Learning And Cognitive Style On Science Learning Achievement." *International Journal Of Instructio* 12(1): 737–50.
- Piila, E., Salmi, H., & Thuneberg, H. 2021. "Steam-Learning To Mars: Students' Ideas Of Space Research." *Education Sciences* 11(3): 1–20.
- Rosanti, Sarumaha Dinar, And Andromeda. 2022. "Efektifitas Penggunaan E-Modul Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Vidio Pratikum Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Sman 1 Pulau-Pulau Batu." *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha* 6(2): 1–7.
- Sari, D. N., & Setiawan, J. 2020. "Papan Gekola Sebagai Media Pembelajaran Matematika Yang Inovatif Dengan Pendekatan Steam." *Jurnal Sainika Unpam* 3(1): 31–41.
- Sofia, H. W., Utomo, P. A., Hariyadi, S., Wahono, B., & Nurulita, E. 2020. "The Validity And Effectivity Of Learning Using Steam Module With Biotechnology Game." *Jpbi (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 6(1): 91–100.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Kombinasi (Mixed Method)*. Alfabeta.
- Widarwati, D., Utaminingsih, S., & Murtono. 2021. "Steam (Science Technology Eengineering Art Mathematic ) Based Module For Building Student Soft Skill." *Journal Of Physics* (1823).