

## PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA PADA MATA KULIAH KIMIA UMUM

Eva Pratiwi Pane<sup>1\*</sup>, Fine Eirene Siahaan<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar  
\*email: [evapratiwi2607@gmail.com](mailto:evapratiwi2607@gmail.com)

### Abstract

The purpose of this study was to determine the feasibility (validity) of the STEM-based learning module that had been developed in the General Chemistry course and to determine the scientific literacy ability of students in the General Chemistry course. This study used the research and development method proposed. Borg and Gall which has ten stages. This research was carried out in only seven stages, namely (1) the stage of gathering information; (2) planning stage; (3) the stage of developing a product draft; (4) initial trial stage; (5) initial trial results stage; (6) limited trial phase; (7) the stage of perfecting the results of the products that have been tested. In the early stages of the trial and limited testing phase, it was carried out at the Faculty of Education and Education (FKIP), HKBP Nommensen Pematangsiantar University. In the data analysis on the feasibility test (validity) of the STEM-based learning module that has been developed using Aiken'S statistics, while in the analysis of the response learning modules STEM-based learning modules for students that have been developed using percentages. The results obtained are (1) the value of the feasibility (validity) of the STEM-based learning module that has been developed is 0.72 in the high validity category, while the student response to the initial field trial is 82.92% in the very good category and the student response to the limited trial, namely 85.10% with very good category; (2) The results of the n-gain analysis in the experimental class showed an increase in students' scientific literacy skills of 0.38 meaning they were in the medium category, while the control class showed an increase in students' scientific literacy skills of 0.29.

*Keywords: Module, STEM, Scientific Literacy, General Chemistry.*

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan (validitas) modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan pada mata kuliah Kimia Umum dan untuk mengetahui kemampuan literasi sains mahasiswa pada mata kuliah Kimia Umum. Penelitian ini menggunakan metode perencanaan dan pengembangan (Research and Development) yang dikemukakan Borg and Gall yang mempunyai sepuluh tahap. Penelitian ini dilaksanakan hanya tujuh tahap, yaitu (1) tahap pengumpulan informasi; (2) tahap perencanaan; (3) tahap mengembangkan draf produk; (4) tahap uji coba awal; (5) tahap hasil uji coba awal; (6) tahap uji coba secara terbatas; (7) tahap menyempurnakan hasil produk yang telah di uji. Pada tahap awal uji coba dan tahap uji secara terbatas dilaksanakan di Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Dalam analisis data pada uji kelayakan (kevalidan) modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan menggunakan statistik Aiken'S sedangkan dalam analisis tentang respon modul pembelajaran berbasis STEM pada mahasiswa yang telah dikembangkan menggunakan persentase. Hasil penelitian yang diperoleh adalah (1) Nilai kelayakan (validitas) modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan yaitu 0,72 pada kategori validitas tinggi, sedangkan respon mahasiswa terhadap uji coba awal lapangan yaitu 82,92 % dengan kategori sangat baik dan respon mahasiswa terhadap uji coba terbatas yaitu 85,10 % dengan kategori sangat baik; (2) Hasil analisis n-gain pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa sebesar 0,38 artinya berada pada kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa sebesar 0,29.

*Kata Kunci: Modul, STEM, Literasi Sains, Kimia Umum*

## PENDAHULUAN

Era globalisasi pada saat ini mengutamakan perkembangan sains dan teknologi begitu cepat. Dalam Pendidikan harus memiliki pemikiran dalam menghadapi dan mempersiapkan diri atas kemajuan sains dan teknologi tersebut. Pada Bidang-bidang kompeten dalam menghadapi hal ini adalah STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Pertwi, dkk., 2017) dan perlu pengembangan alam berproses pemikiran yang ilmiah oleh peserta didik dalam memecahkan sebuah permasalahan (Scoot, 2012). Pendidikan STEM mempunyai peranan sangat penting pada pendidikan modern sebuah negara dengan sebuah persaingan ekonomi global (Mustafa, dkk., 2016). Menurut English dan King (2015) bahwa pendidikan STEM sebuah kesiapan setiap peserta didik dalam pemikiran yang ilmiah serta kemampuan untuk pemanfaatan teknologi di masa depan. STEM memiliki kemampuan dalam berproses berfikir secara kritis, analisis, serta kolaboratif yang mana peserta didik dapat mengintegrasikan pada sebuah proses dan konsep di dunia nyata untuk ilmu keterampilan dan kompetensi diperkuliahan, karir ataupun kehidupan (Arinillah, 2016).

Dalam proses wawancara dosen yang mengampuh matakuliah Kimia Umum hasilnya yaitu bahan ajar pada proses pembelajaran menggunakan buku teks, artikel ilmiah (jurnal/prosiding), serta penggunaan powerpoint. Maka mahasiswa dalam proses pembelajaran belum memahami betul sumber yang digunakan dalam pembelajaran yang berakibat kurangnya motivasi belajar secara mandiri dan tidak dapat merefleksikan kembali pelajaran dari dosen tersebut. Upaya ini dijadikan proses pembelajaran agar dapat menarik dan mudah untuk dipahami dengan penggunaan modul pembelajaran yang memiliki permasalahan diberikan pengalaman kehidupan sehari-hari pada system pendekatan STEM.

Problem Based Learning (PBL) adalah berpusat pada sebuah pembelajaran berhubungan kehidupan sehari-hari dengan tujuan peserta didik memiliki pengalaman sampai dunia kerja (Sudarman, 2007). Dengan tujuan mendorong mahasiswa terlibat aktif diproses pembelajaran pada kemampuan berfikir secara kritis secara pemecahan masalah.

Sebuah penilaian pada Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2012 menyatakan bahwa Indonesia dengan peringkat ke-64 dalam literasi sains dari 65 negara peserta diskor rata-rata 382, yang mana skor rata-rata adalah 501 (OECD, 2014). Berdasarkan studi dari hasil Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) dan PISA proses kemampuan berfikir menunjukkan bahwa siswa dalam kategori rendah. Hasil keterampilan dimiliki dengan menjadi pemikir yang kreatif pada pemecahan masalah, walaupun dalam nilai PISA pada tahun 2015 memiliki peningkatan.

Selain mampu berpikir kritis sains dalam pembelajaran harus menanamkan sebuah kompetensi secara dasar sikap sains untuk pemikiran secara ilmiah merupakan sebuah upaya pemecahan masalah baik individu serta isu di masyarakat yang berperan sebagai kecakapan secara sumber daya manusia. Sebuah literasi sains sebagai pedoman untuk dimiliki bagi setiap pribadi di kehidupan sehari-hari di dunia pekerjaan. Kemampuan literasi sains yang dimiliki setiap individu dengan memperdayagunakan informasi yang bersifat ilmiah untuk mengatasi permasalahan serta isu di kehidupan nyata. PISA pada tahun 2015 merupakan sebuah kemampuan literasi sains digunakan sebuah pengetahuan dari isu-isu ataupun ide-ide terhadap ilmu pengetahuan sebagai refleksi dimasyarakat (Risa, 2016).

Materi pembelajaran kimia sangat erat berkaitan di kehidupan sehari-hari. Materi pada mata kuliah Kimia Umum melatih mahasiswa dalam pengamatan fenomena kimia untuk kehidupan sehari-hari baik di bidang industri dan dapat diundang dalam perancangan atau melaksanakan eksperimen. Sebuah pendekatan melalui STEM diharapkan menghasilkan proses pada pembelajaran kimia untuk matakuliah Kimia Umum dalam melatih mahasiswa dengan pengamatan, identifikasi sebuah masalah, pencarian informasi,

mengemukakan ide, perancangan eksperimen serta menghasilkan ide untuk memecahkan suatu masalah sehingga mahasiswa akan termotivasi untuk berpikir kreatif.

Adanya solusi yang ditawarkan dalam membantu mahasiswa untuk mengatasi kesulitan belajar dengan adanya bahan ajar sehingga peserta didik memiliki kemauan belajar mandiri. Penggunaan Bahan ajar pada penelitian ini yaitu modul pembelajaran berbasis STEM (Pane, 2016). Dalam penelitian Kaniawati (2015) menunjukkan modul pendahuluan fisika inti yang berbasis STEM kepada mahasiswa fisika menghasilkan sangat valid dengan rata-rata validasi yaitu 74,33.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan peneliti, maka perlu dilaksanakan penelitian dengan mengembangkan modul pembelajaran berbasis STEM pada mata kuliah Kimia Umum yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Umum”. Tujuan dalam penelitian ini untuk menghasilkan modul pembelajaran berbasis STEM pada mata Kuliah Kimia Umum yang layak digunakan dan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa pada mata kuliah Kimia Umum.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode perencanaan dan pengembangan (Research and Development) yang berbasis STEM bertujuan dalam menghasilkan modul pembelajaran yang valid dan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada mata kuliah Kimia Umum. Di dalam Gall dan Borg (2003), ada sepuluh tahapan penelitian pengembangan. Penelitian ini dilaksanakan hanya tujuh tahap, yaitu (1) tahap pengumpulan informasi; (2) tahap perencanaan; (3) tahap mengembangkan draf produk; (4) tahap uji coba awal; (5) tahap hasil uji coba awal; (6) tahap uji coba secara terbatas; (7) tahap menyempurnakan hasil produk yang telah di uji. Pada tahap awal uji coba dan tahap uji secara terbatas dilaksanakan di Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar.

Teknik pengumpulan datanya menggunakan angket yang terdiri dari 5 kriteria validitas. Angket tersebut diujikan pada dosen sebanyak dua orang (ahli materi dan ahli materi) dan dua orang dosen yang mengampu mata kuliah Kimia Umum.

Adapun teknik analisis data menggunakan statistik Aiken’s V pada uji validasi modul pembelajaran. Berdasarkan angket validasi, data diperoleh menggunakan skor pada skala 1-5 diubah menjadi nilai Aiken’s dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

$$s = r - lo$$

dimana: lo = jumlah penilaian validitas terendah

c = skor peringkat validitas tertinggi

r = angka yang diberikan penilai

n = jumlah penilai

Pada uji validasi modul pembelajaran yang telah dikembangkan untuk melihat kriteria kelayakannya menggunakan perhitungan data statistik Aiken’s V dengan dikonversi menjadi skala 1-5. Perhitungan statistik Aiken’s yang digunakan dalam kriteria kelayakan skala 1-5 dapat dilihat pada tabel 1.

Selanjutnya setelah tahap validasi, modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan dilakukan uji coba pada mahasiswa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan. Menurut Riduwan (2005), analisis respon dari mahasiswa pada modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan dalam bentuk checklist dengan masing-masing skor dan kriteria dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 1. Kriteria Kelayakan (Validitas)**

Hasil Kelayakan (Validitas)	Kriteria Kelayakan (Validitas)
$0,80 < V < 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < V < 0,80$	Tinggi
$0,40 < V < 0,60$	Cukup
$0,20 < V < 0,40$	Rendah
$0,00 < V < 0,20$	sangat rendah

**Tabel 2. Skala Likert untuk Penilaian**

Nilai Skala	Penilaian
5	sangat baik
4	Baik
3	cukup baik
2	kurang baik
1	sangat kurang baik

Dalam menganalisis repon mahasiswa terhadap modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan, digunakan rumus berikut.

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

dimana: P = persentase skor (%)  
 n = total skor yang diperoleh  
 N = jumlah skor maksimum

Untuk mengetahui kualitas modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan, hasil persentase yang diperoleh dianalisis dengan menginterpretasikan seperti pada tabel 3.

**Tabel 3. Kategori Penilaian Modul**

Persentase Skor	Kategori Kualitas
$0 \leq \text{Persentase} \leq 21$	tidak baik
$21 \leq \text{Persentase} \leq 41$	kurang baik
$41 \leq \text{Persentase} \leq 61$	cukup baik
$61 \leq \text{Persentase} \leq 81$	baik
$81 \leq \text{Persentase} \leq 100$	sangat baik

Agar menghasilkan peningkatan dalam kemampuan literasi sains menggunakan analisis data uji n-gain, dengan rumus.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

dimana: g = n-gain  
 S post = skor pasca tes  
 S pre = skor pra tes  
 S max = skor maksimum

Dari hasil perhitungan n-gain tersebut, kemudian dikategorikan ke dalam kriteria seperti pada tabel 4.

**Tabel 4. Kriteria Penilaian n-gain**

Nilai	Kriteria
$g \geq 0,7$	tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	sedang
$g < 0,3$	Rendah

Untuk menghasilkan peningkatan dalam kemampuan literasi sains mahasiswa dilihat pada

hasil n-gain seperti pada tabel 4. Jika n-gain mahasiswa lebih besar atau sama dengan 0,7 artinya meningkatnya kemampuan dalam literasi sains mahasiswa tinggi, jika n-gain mahasiswa lebih besar atau sama dengan 0,3 dan kurang dari 0,7 artinya peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa sedang, dan jika n-gain lebih kecil dari 0,3 berarti meningkatnya kemampuan dalam literasi sains mahasiswa rendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal (tahap pengumpulan informasi), peneliti melakukan sebuah analisis dengan mengumpulkan informasi yaitu meliputi hasil analisis kurikulum, analisis SAP (Satuan Acara Perkuliahan), analisis karakteristik mahasiswa, dan analisis kedalaman materi. Tahap perencanaan merupakan tahap perancangan modul pembelajaran dengan pengembangan berbasis STEM dan metode Problem Based Learning (PBL) pada mata kuliah Kimia Umum. Tahap desain mengembangkan produk (tahap pengembangan produk) yaitu peneliti melaksanakan desain rancangan awal untuk modul pembelajaran berdasarkan Kompetensi Dasar (KD), indikator proses pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi dan pendukungnya seperti contoh soal dan latihan soal serta kunci jawabannya, dengan modul pembelajaran didesain melalui langkah-langkah STEM.

Modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan diberikan pada ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Validasi ditentukan berdasarkan nilai Aiken's yang dihitung dari nilai yang diberikan oleh para ahli (validator) setelah dilakukan pengisian lembar validasi yang telah disiapkan oleh peneliti untuk instrumen. Memperoleh skor dari para ahli (validator) tentang modul pembelajaran yang telah diberikan dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Interpretasi Uji Kelayakan (Validasi)**

Ahli	Validator 1	Validator 2	Rata-Rata	Kategori
Materi	0,89	0,77	0,83	tinggi
Media	0,61	0,61	0,61	tinggi
<b>Skor Rata-Rata</b>			<b>0,72</b>	<b>tinggi</b>

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Aiken's yaitu 0,72 pada kategori validitas tinggi, artinya modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan memiliki kelayakan (validitas) tinggi yang digunakan dalam mata kuliah Kimia Umum. Dosen dan mahasiswa menyambut baik keberadaan modul pembelajaran ini. Modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan berdasarkan karakteristik modul dengan meliputi aspek: belajar mandiri, satuan isi, mandiri, adaptif dan akrab pada pengguna (Daryanto, 2013). Modul pembelajaran dengan mengembangkan ruang lingkup pada sains, teknologi, teknik dan matematika dengan sebuah pembelajaran inkuiri dalam proses pembelajaran, adalah: (1) orientasi masalah; (2) merumuskan pertanyaan; (3) merumuskan hipotesis; (4) mengumpulkan data; (5) menguji hipotesis dan (6) membuat kesimpulan. Modul pada pembelajaran yang berbasis STEM pada matakuliah Kimia Umum meliputi beberapa materi antara lain: sifat dan ilmu kimia, perkembangan teori atom, ikatan kimia, sistem periodik unsur, reaksi asam basa, stoikiometri, reaksi reduksi dan oksidasi, kimia organik dan sistem koloid.

Validator juga memberikan saran untuk revisi modul untuk dilakukan uji coba lapangan pada tahap awal. Validator ahli media memberi saran untuk kegrafikan modul pembelajaran yaitu sampul modul sangat berwarna sehingga adanya saran dari validator agar mengurangi warna yang ditampilkan pada sampul, sedangkan pada desain untuk isi dan tema dinyatakan baik, sederhana serta menarik. Validator ahli materi memberikan saran dari segi kebahasaan kalimat soal yang tidak jelas, adanya rumus yang hilang untuk cetakan modul, beberapa indikator perlu diperbaiki, perlu ditambah soal latihan pada materi yang dianggap sulit oleh mahasiswa, sedangkan alur materi yang ditampilkan sudah baik. Dosen yang mengampu mata kuliah Kimia Umum

memberikan saran untuk mempertimbangkan kembali dalam penyusunan modul pembelajaran karena terlalu banyak langkah pembelajaran dan pertanyaan yang terdapat dalam modul dikhawatirkan memakan waktu yang lama, terdapat beberapa materi terlalu sulit dipahami mahasiswa, terdapat beberapa soal yang dianggap sulit oleh mahasiswa.

Dari hasil penilaian validator diperoleh perhitungan persentase yaitu: aspek pada kelayakan isi yaitu 75%, aspek pada kebahasaan yaitu 82,14% dan aspek pada penyajian yaitu 80,90%. Pada aspek kelayakan isi meliputi: keluasaan materi, ketepatan fakta, ketepatan teori, kebenaran konsep, kebenaran prinsip atau hukum, ketepatan metode, penyusunan materi, kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan, contoh dan referensi terkini. Perolehan hasil persentase kelayakan isi paling rendah dikarenakan hasil validator adanya materi yang perlu diperbaiki dan terdapat beberapa materi yang sulit bagi mahasiswa. Pada aspek kebahasaan meliputi: kesesuaian dengan tingkat mahasiswa, kesesuaian dengan tingkat social-emosional mahasiswa, komunikatif, ilustrasi sesuai pesan, kemampuan motivasi kepada mahasiswa sehingga adanya respon pesan untuk sebuah ilustrasi pembelajaran, penggunaan bahasa lugas, dialogis serta interaktif, tata bahasa, ejaan yang tepat, struktur kalimat tepat, standar istilah, serta adanya istilah serta simbol yang konsisten. Pada aspek bahasa diperoleh nilai tertinggi karena pada setiap materi terdapat ilustrasi yang dapat memotivasi mahasiswa sebelum memulai proses pembelajaran selanjutnya.

Modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan dinyatakan memiliki validitas tinggi diujicobakan di lapangan awal pada lima orang mahasiswa yang sudah pernah mendapatkan mata kuliah Kimia Umum. Dari hasil uji coba lapangan awal, diperoleh persentase tanggapan mahasiswa yaitu 82,92% dengan kategori sangat baik dan mahasiswa juga melakukan komentar pada modul pembelajaran tersebut. Sedangkan hasil uji coba lapangan terbatas adanya persentase terhadap respon mahasiswa pada modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan sebesar 85,10%, artinya respon mahasiswa terhadap modul sangat baik. Hasil peningkatan kemampuan literasi sains dengan pengukuran *n-gain* dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Pengukuran *n-gain* Literasi Sains**

Komponen	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah siswa	28	28	28	28
Nilai Rata-Rata	43,26	65,78	41,78	58,96
<i>n-gain</i>	<b>0,38</b>		<b>0,29</b>	
<b>Kategori</b>	<b>sedang</b>		<b>Rendah</b>	

Berdasarkan tabel 6, rata-rata nilai *n-gain* pada literasi sains mahasiswa mengalami peningkatan baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol dilihat dari nilai pretest dan posttest. Namun, di kelas eksperimen kemampuan literasi sains pada kategori sedang yaitu 0,38 sedangkan di kelas kontrol kemampuan literasi sains pada kategori rendah yaitu 0,29.

Dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Kimia Umum diperlukan bahan ajar cetak yang mendukung terhadap kurikulum berbasis KKNI. Modul pembelajaran berbasis STEM yang dikembangkan menggunakan model Problem Based Learning (PBL) dalam peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa pada matakuliah Kimia Umum. Hal ini didukung di dalam penelitian yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami perkembangan akan baik jika terintegrasi dengan sintaks pada model Problem Based Learning (PBL) dalam modul pembelajaran (Rachmawati, 2017). Modul pembelajaran yang disajikan bukan saja mendorong peserta didik dalam memperoleh fakta dan pengetahuan terhadap teks dapat mendukung peserta didik untuk memperoleh ide, pemahaman dan sudut pandang dalam peningkatan hasil belajar peserta didik (Khatib dan Alizadeh, 2012).

## KESIMPULAN

Pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM pada mata kuliah Kimia Umum telah diuji kelayakannya (validitasnya) berdasarkan ahli materi, ahli media dan 2 dosen yang mengampu mata kuliah Kimia Umum. Nilai kelayakan (validitas) modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan sebesar 0,72 dengan kategori kelayakan (validitas) tinggi yang ditunjukkan pada nilai Aiken'S. Artinya, modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam proses perkuliahan mata kuliah Kimia Umum. Produk yang dihasilkan berupa modul pembelajaran berbasis STEM yang layak digunakan (valid) mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa pada mata kuliah Kimia Umum. Adapun respon mahasiswa pada uji coba lapangan awal diperoleh persentase sebesar 82,92 % dengan kategori sangat baik, sedangkan respon mahasiswa dengan adanya modul pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan sebesar 85,10 dengan kategori sangat baik.

Pada analisis n-gain di kelas eksperimen, diperoleh literasi sains mahasiswa mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata n-gain sebesar 0,38 yang berada pada kategori sedang. Pada kelas kontrol, diperoleh literasi sains mahasiswa mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata n-gain sebesar 0,29 yang berada pada kategori rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients Analyzing the Reability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45: 131-142.
- Arinillah, G. A. (2016). Pengembangan Buku Siswa dengan Pendekatan Terpadu Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Kalor. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Azwar, S. (2012). Reliabilitas dan Validitas. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Daryanto. (2013). Menyusun Modul sebagai Bahan Ajar untuk Persiapan Guru Mengajar. Yogyakarta: Gava media.
- English, L. D., dan King, D. T. (2015). STEM Learning Through Engineering Design: Fourth-Grade Students' Investigations in Aerospace. *International Journal of STEM Education*. 2(14): 1-18.
- Gall, M. D., Gall, J. P., dan Borg, W. R. (2003). *Educational Research: An Introduction*. New York: Pearson Education Inc.
- Kaniawati, D. S., dkk. (2015). Study Literasi Pengaruh Pengintegrasian Pendekatan STEM dalam Learning Cycle 5E terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. UPI Bandung.
- Khatib, M. dan Alizadeh, I. (2012). Critical Thinking Skill Trough Lyteracy and Non Literacy Text in English Classes. *International Journal of Linguistic*. 4(4): 563-580.
- Mustafa, M., dkk. (2016). A Meta-Analysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education. *Advanced Science Letters*. 22(12): 4225-4228.
- Pane, E. P. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Inovatif Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi. Tesis. Unimed.
- Pertiwi, R. S., Abdurrahman, A., dan Rosidin, U. (2017). Efektivitas LKS STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 1-10.
- Rachmawati, Suhery, dan Anom. (2017). Pengembangan Modul Kimia Dasar Berbasis STEM Problem Based Learning pada Materi Laju Reaksi untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM untuk Pembelajaran Sains Abad 21*. Palembang.
- Riduwan. (2005). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Risa, H. (2016). Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains SMP Melalui Penerapan Model

- Problem Based Learning pada Pembelajaran IPA Terpadu. *EDUSains*, 8(1), 90-97.
- Scot, C. (2012). An Investigation of Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) Focused High Schools in the U.S. *Journal of STEM Education*. 13(5): 30-39.
- Sudarman.(2007). Problem Based Learning: Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah. *Pend. Inovatif*. 2(2): 68-73.