



Metaanalisis Efek Pendekatan STEM pada Literasi Sains dan Pemahaman Konsep Peserta Didik di Setiap Satuan Pendidikan

Rima Melani Putri*, Asrizal, Usmeldi

Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Email: putririmamelani@gmail.com,

DOI: 10.24815/jipi.v6i1.23897

Article History:

Received: December 16, 2021

Revised: February 28, 2022

Accepted: March 15, 2022

Published: March 20, 2022

Abstract. The competence of 21st century emphasizes to the skills, attitudes and knowledge. literacy skills and mastery of concepts are needed in facing the challenges of the 21st century. Currently, students' scientific literacy skills and mastery of concepts are relatively low. This happens because of the lack of a learning approach that includes scientific literacy. Therefore, in this study, an analysis of the effect of the STEM approach on scientific literacy and students' mastery of concepts was carried out. The sample use is 20 journals that have met the criteria. The data analysis technique is the calculation of the effect size of each journal. Based on the results of the study, it can be concluded that the stem approach has a significant influence at every level of education an every grade level, both elementary and junior high schools in improving science process skills and student achievement. **Keywords:** STEM, Science Literacy, Concept Understanding, Effect Size

Pendahuluan

Memasuki abad 21 manusia dituntut hidup berdampingan dengan teknologi. Hal ini terjadi karena sains dan teknologi yang berkembang sangat pesat. Perkembangan ini merupakan tantangan bagi guru untuk menyiapkan peserta didik agar siap menghadapi perubahan (Anna, dkk., 2019). Salah satu bidang yang dipengaruhi dampak perubahan ini adalah dunia pendidikan.

Pendidikan abad-21 diharapkan mampu menghasilkan siswa yang memiliki kualitas hidup sebagai individu yang kreatif, inovatif, cerdas, dan berkompeten secara global. Selain itu, pembelajaran abad 21 berpusat pada peserta didik, kolaboratif, terhubung dengan dunia nyata, dan memiliki konteks dan tujuan (Asrizal, dkk., 2018). Berdasarkan standar pendidikan nasional dijelaskan bahwa pembelajaran diselenggarakan secara inspiratif, interaktif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berperan aktif dalam setiap kegiatan (Permendikbud No.57, 2021). Jadi dapat disimpulkan bahwa pendidikan abad 21 menekankan pada proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, kreatif, inovatif serta terhubung dengan dunia nyata.

Proses pembelajaran yang ideal menurut kurikulum adalah student center. Artinya, proses pembelajaran dengan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran (Yulisman, dkk., 2021). Hal ini menjadikan proses pembelajaran lebih inovatif dan meningkatkan kreativitas peserta didik.

Salah satu keterampilan utama yang harus dimiliki peserta didik untuk menghadapi tuntutan pendidikan di abad 21 adalah literasi sains. Literasi sains sangat penting karena dapat dijadikan sebagai acuan untuk berfikir ilmiah dalam menyelesaikan segala urusan (Wahyu, dkk., 2020). Selain itu, literasi sains bertujuan untuk menjadikan generasi muda yang dapat menyelesaikan permasalahan dalam hidupnya (Kahar, dkk., 2021). Kemudian, melalui literasi sains siswa dituntut untuk mampu memahami lingkungan, kesehatan, ekonomi, serta masalah-masalah yang terjadi di masyarakat (Mahardika, dkk., 2021). Literasi sains juga dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan (Vandegrift, dkk., 2020). Berdasarkan paparan di atas disimpulkan bahwa literasi sains dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan dan dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan termasuk IPA dan fisika. Melalui literasi sains diharapkan proses pembelajaran dapat mencapai tuntutan kurikulum saat ini.

Tuntutan kurikulum 2013 terkait hasil belajar adalah siswa dapat memahami konsep – konsep dari setiap materi yang diajarkan. Pemahaman konsep ini berkaitan dengan pencapaian kompetensi pengetahuan. Peserta didik dikatakan memiliki pemahaman konsep ketika memperoleh hasil yang memuaskan. Untuk meningkatkan pemahaman konsep dan literasi sains siswa diperlukan suatu pendekatan yang dapat menunjang proses pembelajaran tersebut.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan adalah science, teknologi, engineering, and matematic (STEM). STEM merupakan pendekatan dalam perkembangan dunia pendidikan khusus-nya di bidang IPA dan fisika. Pendekatan STEM dibentuk berdasarkan perpaduan beberapa disiplin ilmu menjadi satu bentuk kesatuan pendekatan baru yang utuh. Disiplin ilmu yang menjadi komponen dari pendekatan STEM yaitu sains, teknologi, engineering, dan matematics.

Pendekatan stem mampu membimbing dan melatih siswa untuk berfikir secara logis, kreatif, dan kritis. Selain itu juga memberikan keterampilan kepada siswa untuk lebih evaluatif dalam memecahkan suatu permasalahan (Lancaste, dkk., 2021). Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Amiruddin, dkk., 2020). Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM berpusat pada siswa dan dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

Berdasarkan studi pendahuluan didapatkan bahwa penerapan literasi sains dalam pembelajaran masih tergolong rendah. Salah satu faktor penyebab rendahnya literasi sains peserta didik adalah guru belum membawa peserta didik untuk menganalisis permasalahan yang ada kedalam proses pembelajaran. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan oleh guru belum mencerminkan student center (Amiruddin, dkk., 2021). Berdasarkan penelitian dilakukan oleh PISA untuk Indonesia pada tahun 2016 menunjukkan kemampuan literasi siswa Indonesia berada pada kategori rendah dengan peringkat ke 60 dari 65 negara (Wahyu, dkk., 2020). Kurangnya literasi sains selama proses pembelajaran mengakibatkan peserta kurang memahami konsep-konsep penting. Akhirnya membawa pengaruh yang signifikan kepada hasil belajar peserta didik.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar kemampuan literasi sains peserta didik dapat berkembang adalah dengan menggunakan pendekatan yang berpusat pada siswa. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang dilakukan memuat beberapa disiplin ilmu pengetahuan agar dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan STEM.

Berdasarkan studi pendahuluan dari sebagian artikel yang telah dianalisis disebutkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi siswa. Selain itu pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ini juga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Oleh karena itu melalui artikel ini penulis memaparkan hasil analisis 20 artikel jurnal nasional dan internasional tentang efek pendekatan STEM pada literasi sains dan pemahaman konsep siswa di setiap satuan pendidikan.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode meta analisis. Meta analisis merupakan penelitian yang dilakukan dengan cara merangkum, mengkaji, dan menganalisis data dari beberapa penelitian yang telah dilakukan (Pangesti, dkk., 2021). Data yang diperoleh merupakan data sekunder, dimana diperoleh dari hasil penelitian terdahulu melalui artikel jurnal nasional dan internasional. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: pertama, merumuskan masalah penelitian yaitu efek pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa di setiap satuan pendidikan. Kedua, menetapkan 20 artikel jurnal yang terdiri dari 15 artikel jurnal nasional dan 5 jurnal internasional yang terbit tahun 2016 sampai 2021. Kriteria artikel jurnal yang di analisis yaitu berupa artikel yang digunakan untuk meninjau efek pendekatan STEM, variabel moderator dalam penelitian ini harus terkait dengan kemampuan literasi sains dan pemahaman konsep, dan artikel jurnal yang digunakan sudah terakreditasi dibuktikan dengan adanya ISSN dan Doi. Untuk lebih jelasnya, kriteria penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Ketiga, peneliti menghitung effect size dari masing-masing artikel jurnal dengan menggunakan formula yang dapat dilihat pada Tabel 2. Keempat, nilai effect size yang diperoleh dirata-ratakan sesuai dengan variabel moderator. Kelima, nilai rata-rata effect size yang diperoleh dikategorikan berdasarkan kategori effect size pada Tabel 3. Keenam, menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah didapatkan.

Tabel 1. Kriteria Jurnal

No	Judul	Tahun terbit	Nama autor	Status jurnal	Doi
1	Pengaruh model problem based learning (pbl) Berorientasi stem terhadap kemampuan berpikir kritis Dan literasi sains siswa kelas v sd di gugus i gusti Ketut pudja	2020	P.S. Adiwiguna, N. Dantes, & I.M. Gunamantha	Nasional	https://doi.org/10.23887/jpdi.v3i2.2871
2	Enhancing science literacy capabilities of prospective primary School teachers through the STEM Project Learning Model	2020	Amiruddin B, A S Budi, & M.S Sumantri	Internasional	https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012176
3	The Effectiveness of Mobile Augmented Reality Assisted STEM-Based Learning on Scientific Literacy and Students' Achievement	2020	Yuliana Wahyu, I Wayan Suastra, I Wayan Sadia, & Ni Ketut Suarni	Internasional	https://doi.org/10.29333/iji.2020.13324a
4	Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender	2016	I. Ismail, Anna Permatasari, & Wawan Setiawan	Nasional	https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8570

5	The effect of Newtonian dynamics stem-integrated learning strategy to increase scientific literacy of senior high school students	2019	Listina, Abdurrahman, Agus Suyatna, Prasart Nuangchalerm	Nasional	https://doi: 10.24042/jipfalbiruni.v8i1.2536
6	The Effect of STEM-Based Worksheet on Students' Science Literacy	2018	Sulistiyowati, Abdurrahman, Tri Jalmo	Nasional	https://doi: 10.24042/tadris.v3i1.2141
7	Peningkatan kompetensi literasi saintifik Siswa sma dengan bahan ajar terintegrasi stem pada materi impuls dan momentum	2018	Agus Widayoko, Eny Latifah, & Lia Yuliati	Nasional	http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i11.11767
8	Pengaruh E-module Berbasis TPACK-STEM terhadap Literasi Sains Alat Optik dengan Model PBL-STEM disertai Asesmen Formatif	2021	D M Aulia, Parno, & S Kusairi	Nasional	http://dx.doi.org/10.17977/um058v6i1p7-12
9	Implementation of blended learning with a STEM approach to improve student scientific literacy skills during thr covid-19 pandemic	2021	Hanna Lestari, Ima Rahmawati, Ridwan Siskandar, & Hadi Dafenta	Nasional	https://doi: 10.29303/jpipa.v7i2.654
10	Penerapan model project based learning (pjbl) Terintergrasi pendekatan stem dalam meningkatkan Pemahaman konsep peserta didik di salah satu sekolah Daerah tangerang selatan	2019	Hariyanto, Sri Yamtinah, Sukarmin, Sulistyo Saputro, & Lina Mahardiani	Nasional	https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/12848
11	Pengaruh pembelajaran berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) pada konsep tekanan hidrostatik terhadap causal reasoning siswa smp	2017	Dini Fitirani, Ida Kaniawati, & Irma Rahma Suwarna	Nasional	https://doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.EER.08
12	Pengaruh pendekatan pembelajaran stem Project-based learning terhadap pemahaman Konsep fisika siswa	2020	Petri Sasmita & Zainal Hartoyo	Nasional	https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.1081
13	Pengaruh pendekatan stem untuk meningkatkan Pemahaman konsep elektroplating, keterampilan	2021	Gede Sandi	Nasional	https://doi. 10.5281/zenodo.4559843

	Berpikir kritis dan bekerja sama				
14	Penguasaan Konsep dengan Pembelajaran STEM Berbasis Masalah Materi Fluida Dinamis pada Siswa SMA	2018	Helmi Pakas Rivai, Lia Yuliati, & Parno	Nasional	http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i8.11481
15	Science literation ability and physics concept Understanding in the topic of work and Energy with inquiry-STEM	2019	Muhammad Nur Hudha, John Rafafy Batholona, & Wartono	Internasional	https://doi.org/10.1063/1.5141676
16	Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi phet Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik	2021	Mahirah Ulfah Abdi, Mustafa Andi Aulia, & Andi Ulfa Tenri Pada	Nasional	https://doi.org/10.24815/jpi.v5i3.21774
17	Kemampuan pemahaman konsep dan minat mahasiswa dengan pendekatan stem (science, technology, enginnering, mathematics)	2018	Elfi Rahmadhani, Septia Wahyuni, & Lola Mandasari	Nasional	http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.2986
18	Pengaruh pendekatan pembelajaran stem Project-based learning terhadap pemahaman Konsep fisika siswa	2020	Petri Rani, Sasmita, & Zainal Hartoyo	Nasional	https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.1081
19	Promoting students' conceptual Understanding using STEM-based e-book	2017	U. Komarudin, N.Y Rustarman, & L Hasanah	Internasional	https://doi.org/10.1063/1.4983976
20	Implementation of STEM Education in Learning Cycle 5E to Improve Concept Understanding On Direct Current Concept	2016	Dewi Susanti, Kaniawati, Ida Kaniawati, & Irma Rahma Suwarma	Internasional	http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

Tabel 2. Cara menentukan besarnya Effect Size

No	Data statistik	Rumus	Formula
1	Rata – rata pada satu kelompok	$ES = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_p}{S_p}$	Fr-1
2	Rata – rata pada masing – masing kelompok	$ES = \frac{\bar{X}_{ek} - \bar{X}_k}{S_k}$	Fr-2
3	Rata – rata pada masing – masing kelompok	$ES = \frac{(\bar{X}_p - \bar{X}_p)_e - (\bar{X}_p - \bar{X}_p)_k}{\frac{S_p^2 + S_k^2}{2}}$	Fr-3
4	t hitung	$ES = t \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}$	Fr-4
5	Chi-Square	$ES = \frac{2r}{\sqrt{1-r^2}} ; r = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$	Fr-5
6	Nilai P	CMA (Comprehensive Meta Analysis Software)	Fr-6

(Becker & Park, 2011)

Setelah menghitung effect size menggunakan rumus yang sesuai, selanjutnya effect size dikategorikan dengan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3. Kriteria effect size (ES)

No	Es	Kategori
1	$ES \leq 0.15$	Sangat Rendah
2	$0.15 < ES \leq 0.40$	Rendah
3	$0.40 < ES \leq 0.75$	Sedang
4	$0.75 < ES \leq 1.10$	Tinggi
5	$ES \geq 1.10$	Sangat Tinggi

(Sumber: Asti, 2018)

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk melihat efek penggunaan pendekatan STEM pada literasi dan pemahaman konsep peserta didik di setiap jenjang pendidikan. Data yang diperoleh dari 20 artikel jurnal yang dianalisis dikelompokkan menjadi tiga bagian. Hasil pertama dalam penelitian ini adalah effect size penggunaan pendekatan STEM pada literasi sains dan pemahaman konsep siswa secara umum. Rata-rata effect size diperoleh dari 15 jurnal nasional dan 5 jurnal internasional. Data hasil effect size secara umum ditunjukkan oleh Tabel. 4

Tabel 4. Data hasil effect size secara umum

No	Kode jurnal	Tingkat	Es	Mean	Kategori
1	L1	SD	0.89		
2	L2	SD	1.85		
3	L3	SD	3.44		
4	L4	SMP	0.39		
5	L5	SMA	0.60	1.74	Sangat tinggi
6	L6	SMP	0.69		
7	L7	SMA	4.51		
8	L8	SMA	2.36		
9	L9	SMA	0.9		
10	PK1	SMP	0.72		
11	PK2	SMP	0.81		
12	PK3	SMP	1.89		
13	PK4	SMA	0.96		
14	PK5	SMA	0.8		
15	PK6	SMA	1.44	0.95	Tinggi
16	PK7	SMA	0.71		
17	PK8	SMA	0.83		
18	PK9	SMA	0.82		
19	PK10	SMA	0.97		
20	PK11	SMA	0.58		

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat hasil analisis rata-rata effect size pembelajaran dengan pendekatan stem pada litreasi sains dan pemahaman konsep peserta didik secara umum. Pembelajaran dengan pendekatan STEM pada litreasi sains peserta didik memperoleh hasil effect size 1.74. Hasil ini menyatakan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains peserta didik, dibuktikan dengan kedudukannya berada pada kategori sangat tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh wahyu (2020) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM sangat efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Peningkatan yang terjadi dikelompokkan dalam tiga aspek yaitu konteks saintifik, pengetahuan saintifik, dan kompetensi saintifik siswa.

Berdasarkan data di atas diperoleh hasil secara umum pendekatan STEM yang digunakan dalam pembelajaran di tingkat SD, SMP, dan SMA dapat meningkatkan literasi

sains siswa. Kemampuan literasi sains yang dianalisis berasal dari tiga artikel pada tingkat SD, dua artikel di tingkat SMP, dan empat artikel pada tingkat SMA. Data yang didapat menunjukkan hasil yang relatif sama disetiap satuannya pendidikan.

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan pendekatan STEM mengakibatkan kemampuan literasi siswa berada pada level yang tinggi. Data ini diperoleh berdasarkan hasil penelitian dari sembilan indikator literasi yang menunjukkan rata – rata yang tinggi (Amiruddin, dkk., 2021). Melalui peningkatan literasi sains peserta didik memiliki kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains dalam memahami dan mengambil keputusan yang berkaitan dengan alam. Hal ini merupakan makna dari literasi sains, sebab literasi sains merupakan suatu kemampuan dengan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (Usmeldi, 2016).

Salah satu proses pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains siswa adalah dengan mengkombinasikan dengan model pembelajaran. Contoh model pembelajaran yang digunakan adalah problem based learning. Penerapan model pembelajaran ini dengan menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan literasi sains siswa sehingga siswa menjadi aktif dan termotivasi dalam belajar (Adiwiguna, dkk., 2019).

Proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEM juga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai rata-rata effect size sebesar 0.95 dan berada pada kategori tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryanto (2019) dalam jurnalnya menyebutkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Sejalan dengan ini, pembelajaran dengan pendekatan juga memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan konsep peserta didik terutama dalam materi tekanan hidrostatik.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa. Hal ini terjadi karena pembelajaran dengan pendekatan STEM berisi langkah pembelajaran yang mengakomodasi kemampuan literasi pada saat pembelajaran. Selain itu, guru mengarahkan siswa dalam mengumpulkan informasi untuk memecahkan masalah yang ditemukan (Dantes, dkk, 2019). Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM juga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa yang dibuktikan dengan peningkatan hasil belajar siswa setelah melaksanakan dalam proses pembelajaran (Abdi, 2021).

Hasil penelitian kedua adalah analisis effect size berdasarkan jenjang pendidikan. Hasil analisis disajikan dalam bentuk Tabel 5. Jenjang pendidikan yang dianalisis mulai dari tingkat SD, SMP, dan SMA.

Tabel 5. Analisis effect size berdasarkan jenjang pendidikan

No	Jenjang pendidikan	Kode jurnal	Es	Rata - rata	Kategori
1		L1	0.89		
2	SD	L2	1.85	2.06	Sangat Tinggi
3		L3	3.44		
4		L4	0.39		
5	SMP	L6	0.69	0.90	Tinggi
6		PK1	0.72		

7		PK2	0.81		
8		PK3	1.89		
9		L5	0.60		
10		L7	4.51		
11		L8	2.36		
12		L9	0.90		
13		PK4	0.96		
14	SMA	PK5	0.8	1,29	Sangat Tinggi
15		PK6	1.44		
16		PK7	0.71		
17		PK8	0.83		
18		PK9	0.82		
19		PK10	0.97		
20		PK11	0.58		

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh rata-rata analisis effect size pembelajaran dengan pendekatan STEM pada litresi sains siswa berdasarkan jenjang pendidikan SD, SMP, dan SMA. Hasil data analisis yang diperoleh untuk tingkat SD adalah 2.06 berada pada kategori sangat tinggi. Pada tingkat SMP diperoleh nilai 0.90 berada pada kategori tinggi. Sedangkan untuk tingkat SMA diperoleh rata-rata effect size 1.29 berada pada kategori sangat tinggi. Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh yang tinggi pada jenjang pendidikan SD.

Berdasarkan Hasil analisis pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains pada tingkat SD dibuktikan dengan tiga buah artikel jurnal yang telah dianalisis. Pada tingkat SMP pendekatan STEM yang digunakan dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa. Tingkat SMA terdapat 12 artikel yang menerangkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep peserta didik.

Proses pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains dari peserta didik di tingkat dasar. Proses pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran project based learning yang memuat langkah-langkah pendekatan stem menghasilkan nilai rata-rata hasil belajar berada pada kategori tinggi (Amiruddin, dkk., 2021). Ini membuktikan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains siswa.

Hasil yang diperoleh juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Huda (2019) dalam jurnalnya disebutkan bahwa kompetensi literasi sains dan pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan pendekatan inkuiri-STEM. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa proses pembelajaran sangat berbeda dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran sangat cocok digunakan mulai dari tingkat Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas bahkan Perguruan Tinggi.

Pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan STEM sangat efektif digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa dan pemahaman konsep siswa pada setiap jenjang pendidikan. Hal ini terjadi karena proses pembelajaran melibatkan siswa secara aktif untuk memecahkan permasalahan atau informasi sains yang relevan dengan kehidupan siswa. Selain itu, siswa juga diminta untuk menggunakan keterampilan berfikir dalam memahami konsep melalui hasil diskusi dan kegiatan praktikum (Aulia, dkk., 2021).

Hasil ini sejalan juga dengan penelitian Thahir (2019) menyebutkan bahwa pendekatan STEM sangat efektif digunakan selama proses pembelajaran pada tingkat satuan pendidikan sekolah menengah karena dapat meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa. Pendekatan ini juga sangat cocok digunakan dalam pembelajaran konvensional dalam rangka menunjukkan keterampilan sains dan pemahaman konsep peserta didik. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan kompetensi masing-masing siswa dilihat dari pemahaman konsep peserta didik terhadap suatu materi.

Hasil ketiga dari penelitian ini adalah data hasil analisis rata-rata effect size pembelajaran dengan pendekatan STEM pada literasi sains dan pemahaman konsep siswa berdasarkan tingkatan kelas. Data hasil analisis effect size ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata – rata effect size berdasarkan tingkatan kelas

Tingkatan kelas	Literasi sains dan pemahaman konsep			
	Kode jurnal	Es	Rata – rata	Kategori
V	L1	0.89	2.06	Sangat Tinggi
	L2	1.85		
	L3	3.44		
	L4	0.39		
VII	PK1	0.72	0.64	Sedang
	PK2	0.81		
VIII	L6	0.69	1,29	Sangat Tinggi
	PK3	1.89		
X	PK10	0.97	0.77	Tinggi
	PK11	0.58		
XI	L5	0.60	1.39	Sangat Tinggi
	L7	4.51		
	L8	2.36		
	L9	0.90		
	PK4	0.96		
	PK5	0.80		

PK6	1.44
PK7	0.71
PK8	0.83
PK9	0.82

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 6 terlihat bahwa nilai rata-rata effect size dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa berdasarkan tingkatan kelas. Nilai rata-rata effect size pada tingkat kelas V adalah 2.06 berada pada kategori sangat tinggi, sedangkan pada tingkat kelas VII diperoleh nilai rata-rata effect size adalah 0.64 berada pada kategori sedang. Pada tingkat kelas VIII diperoleh hasil 1.29 berada pada kategori sangat tinggi. Pada jenjang SMA terdiri atas tingkat kelas X dan XI. Pada tingkat kelas X diperoleh data sebesar 0.77 berada pada kategori tinggi, sedang untuk tingkat kelas XI diperoleh data effect size 1.39 berada pada kategori sangat tinggi.

Perolehan data effect size membuktikan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM sangat cocok digunakan pada semua tingkatan kelas di setiap jenjang pendidikan. Hal ini dibuktikan dengan rata nilai effect size yang didapatkan berada pada kategori sedang sampai sangat tinggi. Pendekatan STEM yang digunakan dalam pembelajaran dapat membantu siswa memecahkan permasalahan dan menganalisis hubungan antara masalah satu dengan yang lainnya (Ramadhan, 2018). Dengan kata lain melalui pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memperoleh informasi dengan tepat dan mencari solusi dari setiap permasalahan yang ditemui, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa literasi sains siswa dan pemahaman konsep siswa untuk setiap satuan pendidikan dapat ditingkatkan dengan cara melakukan inovasi dalam pembelajaran. Inovasi yang dilakukan adalah menggunakan pendekatan stem selama proses pembelajaran. STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan memadukan sains, teknologi, engineering, dan mathematic kedalam proses pembelajaran. Pendekatan STEM dapat menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa. Selain itu pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM membuat pembelajaran lebih menarik dan tidak monoton.

Daftar Pustaka

- Abdi, U.A., Mustafa, & Pada, A.U.T. 2021. Penerapan pendekatan STEM berbasis simulasi phet untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 5(3):209-218. <http://dx.doi.org/10.17977/um058v6i1p7-12>.
- Adiwiguna, P.S., Dantes, N., & Gunamantha, I.M. 2019. Pengaruh model problem based learning (PBL) berorientasi STEM terhadap kemampuan berfikir kritis dan literasi sains

- siswa kelas V sd di gugus I gusti ketut puja. Jurnal Pendidikan Dasar, 3(2):94-13. <https://doi.org/10.23887/jpdi.v3i2.2871>.
- Amiruddin, B., Budi, A.S., & Sumantri, A.S. 2020. Enchancing science literacy capabilities of prospective primary school teachers through the STEM project learning model. Journal of Physics: Conference on Science and Technology, 1869(012176):1-8.
- Asrizal, Amran, A., Ananda, A., Festiyed, & Khairani, S. 2018. Effectiveness of integrated science instructional material on pressure in daily life theme to improve digital age literacy of students. Journal of Physics: Conf. Series, 1006(01203):1-8.
- Aulia, D.M., Parno, & Kusairi. 2019. Pengaruh e-modulee berbasis tpack-stem terhadap literasi sains alat optik dengan modul PBL-STEM disertai asesmen formatif. Jurnal Riset Pendidikan Fisika, 6(1):7-12. <http://dx.doi.org/10.17977/um058v6i1p7-12>.
- Fitirani, D., Kaniawati, I., & Suwarna, I.R. 2017. Pengaruh pembelajaran berbasisSTEM (science, technology, engineering, and matematics) pada konsep tekanan hidrostatis terhadap causal reasoning siswa smp. Prosiding Seminar Nasional Fisika, 6(SNF2017):47-52.
- Gormally, C., Brickman, P., & Lutz, M. 2012. Developing a test of scientific literacy skills (tosls): measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. Nasional Library of Medicine, 11(4):364–377. <http://doi.org/10.187/cbe.12-03-0026>.
- Ismail, I., Anna, P., & Wawan, S. 2016. Efektivitas virtual lab berbasis stem dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan perbedaan gender. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 2(2):190-201. <http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i2.857>.
- Kahar, M.S., Susilo, Abdullah, D., & Oktaviany, V. 2021. The e_ectiveness of the integrated inquiry guided model stem on students scienti_c literacy abilities. Internasional Journal Nonlinear Analysis and Aplication, 13(1):667-672. <http://dx.doi.org/10.22075/ijnaa.2022.5782>.
- Lancaster, T. & Cotarlan, C. 2021. Contract cheating by stem students through a file sharing website: a covid-19 pandemic perspective. International Journal for Educational Integrity, 17(1):1–16. <https://doi.org/10.1007/s40979-021-00070-0>.
- Lestari, H., Rahmawati, I., Siskandar, R., & Dafenta, H. 2021. Implementation of blended learning with a stem approach to improve student scientific literacy skills during the covid-19 pandemic. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 7(2):224-231. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i2.654>.
- Mahardika, A.I., Wiranda, N., Arifuddin, M., Kamal, M., Erlina, M., & Hayati, M. 2021. The student response to interactive e-modules to support science literacy in distance learning physics. International Journal of Innovative Science and Research Technology, 6(11):258-261. <http://bitly.ws/gu88>.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah Nomor 57 tahun 2021 Tentang Standar Pendidikan Nasional. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

PISA. 2016. Results from PISA 2015 for Indonesia. OECD.

Rini, A., Festiyed, & Asrizal. 2021. Analisis effect size penggunaan modul dalam pembelajaran fisika terhadap hasil belajar fisika peserta didik SMA. Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika, 8(1):85-98. <https://doi.org/10.36706/jipf.v8i1.13536>.

Rivai, H.P, Yuliati, L., & Parno. 2018. Penguasaan konsep dengan pembelajaran STEM berbasis masalah materi fluida dinamis pada siswa SMA. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, 3(8):1080—1088. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i8.11481>.

Rusyanti, Anna, P., & Didit, A. 2019. Rekonstruksi bahan ajar berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains dan teknologi siswa pada konsep kemagnetan. Journal of Science Education And Practice, 2(2):10-22. <https://doi.org/10.33751/jsep.v2i2.1395>.

Sasmita, P. & Hartoyo, Z. 2020. Pengaruh pendekatan pembelajaran STEM project-based learning terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika, 2(2):136-148, <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.1081>.

Thahir. 2020. The effectiveness of stem learning: scientific attitudes and students' conceptual understanding. Journal of Physics: Conference Series, 1467(012008):1-9.

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., & Depaepe, F. 2018. Integrated STEM Education: a systematic review of instructional practices in secondary education. European Journal of STEM Education, 3(1):20-27. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>.

Usmaldi, 2016. Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis riset dengan pendekatan scientific untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika, 2(1):1-8. <https://doi.org/10.21009/1.02101>.

Vandegrift & Eleanor V.H. 2020. Defining science literacy in general education courses for undergraduate non-science majors. Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 20(2):15-30. <https://doi.org/10.14434/josotl.v20i2.25640>.

Wahyu, Y., Suastra, I.W., Sadia, I.W., & Suarni, N.K. 2020. The effectiveness of mobile augmented reality assisted STEM learning on scientific literacy and students' achievement. International Journal of Instruction. 13(3):343-356. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13324a>.

Yulisman, B.P. & Usmaldi. 2021. Praktikalitas pengembangan buku siswa dengan model problem based learning berintegrasi kemampuan berfikir kreatif untuk meningkatkan kreativitas peserta didik SMA. Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika, 7(2):163-170. <https://doi.org/10.24036/jppf.v7i2.113807>.