

Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM Terhadap Literasi Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik: Suatu Meta Analisis

Mardia Roza Tanjung¹⁾, Asrizal²⁾, Usmeldi³⁾

¹⁾SMAN 1 Kinali, Kabupaten Pasaman Barat

²⁾Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Padang

²⁾Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

ummiroza1977@gmail.com

ABSTRACT

21st century challenges require students to have 21st century skills. To prepare students to have 21st century skills, the learning that must be done by teachers must also be oriented to 21st century learning. One approach in science learning that supports 21st century learning is the STEM approach. Scientific literacy is a person's ability to understand science, communicate science (oral or written) and apply scientific knowledge to solve problems so that they have a high attitude and sensitivity to themselves and their environment in making decisions based on scientific considerations. With the hope, if the scientific literacy skills of students increase, the learning outcomes of students will also increase. Therefore, researchers are interested in conducting meta-analysis research in the form of effect size analysis of the influence of STEM-based science learning on scientific literacy and student learning outcomes. From this study, which uses the meta-analysis method through effect size analysis from 20 journals, it can be concluded that STEM-based science learning has a significant effect on scientific literacy and student learning outcomes.

Keywords : *STEM, literasi sains, hasil belajar, effect size*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022 by author and Universitas Negeri Padang.

PENDAHULUAN

Tantangan abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan abad 21. Untuk menyiapkan peserta didik memiliki keterampilan abad 21 maka pembelajaran yang harus dilakukan guru pun harus berorientasi pada pembelajaran abad 21. Karakteristik atau prinsip-prinsip pembelajaran abad 21 (Noeraida & Asep;2018) yaitu: 1) pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik; 2) peserta dibelajarkan untuk mampu berkolaborasi; 3) materi pembelajaran dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, pembelajaran harus memungkinkan peserta didik terhubung dengan kehidupan sehari-hari mereka; dan 4) dalam upaya mempersiapkan peserta didik menjadi warga negara yang bertanggung jawab, sekolah seyogyanya dapat memfasilitasi peserta didik untuk terlibat dalam lingkungan sosialnya.

Pendidikan STEM adalah suatu kurikulum yang mengintegrasikan empat subjek (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam menyelesaikan masalah di kehidupan nyata (Rahmaniar, 2020). Selain itu, pada pembelajaran STEM, peserta didik mengeksplorasi konsep, prinsip, dan teknis dari sains, teknologi, matematika dalam integrasi pembuatan produk, proses dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan (Wilson, 2019). Pendidikan STEM memiliki banyak manfaat potensial bagi individu dan bangsa secara keseluruhan (Beatty, 2011). Sejalan dengan uraian tersebut, (Bybee, 2013) mengemukakan tujuan dari pendidikan STEM, agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi tampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains sehingga apabila mereka kelak terjun di masyarakat, mereka akan mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang

ilmu STEM. Bertolak dari paparan (Herawati Susilo, Ibrohim, & Suwono, 2017) menyatakan bahwa pengembangan kapabilitas siswa dan mahasiswa sangat penting karena di masa depan, mereka diharapkan dapat menciptakan lapangan kerja mereka sendiri, dan memecahkan permasalahan kehidupan.

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bertujuan untuk membantu peserta didik agar mampu menguasai pengetahuan tentang keteraturan sains. Pengetahuan tersebut diperoleh melalui proses ilmiah sehingga peserta didik memiliki sikap ilmiah yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA tidak hanya meliputi konsep, prinsip, ataupun teori, tetapi ada juga proses sains yang diajarkan melalui praktikum. Kepiawaian guru dalam memilih model, strategi dan metode pembelajaran sangat diharapkan agar mampu menggali kemampuan peserta didik dalam pembelajaran IPA.

Penerapan STEM dalam pembelajaran IPA diharapkan memberikan dampak positif terhadap hasil belajar. Hasil belajar merupakan perkembangan atau kemajuan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran (Fitria, Y & Asrizal, 2021). Penilaian hasil belajar peserta didik meliputi aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hasil belajar menunjukkan kemampuan peserta didik yang sebenarnya setelah mengalami proses pembelajaran. Dengan adanya hasil belajar, seseorang dapat mengetahui seberapa jauh peserta didik dapat menangkap, memahami dan memiliki materi pelajaran tertentu.

Literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengomunikasikan sains (lisan atau tulisan) serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains (Srigati, 2020). Literasi sains juga menjadi tujuan pembelajaran IPA. Pendidikan sains di sekolah diharapkan membentuk siswa yang memiliki literasi sains tinggi demi mempersiapkan warga yang bertanggung jawab dan kepekaan terhadap masalah di sekitar kehidupan mereka serta menjadi kunci kompetensi dalam menyiapkan generasi yang mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan informasi untuk menghadapi tantangan hidup (Purwami, 2018). Literasi sains bukan hanya sekedar mampu membaca, menulis, dan mengkomunikasikan (Suastra, 2017). OECD mendefinisikan literasi sains sebagai (1) pengetahuan ilmiah individu dan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang berhubungan dengan isu sains; (2) memahami karakteristik utama pengetahuan yang dibangun dari pengetahuan manusia dan inkuiri; (3) peka terhadap bagaimana sains dan teknologi membentuk material, lingkungan intelektual dan budaya; (4) adanya kemauan untuk terlibat dalam isu dan ide yang berhubungan dengan sains.

Dalam upaya meningkatkan literasi Sains dan hasil belajar peserta didik, dalam pembelajaran IPA perlu dilakukan inovasi pembelajaran dengan memperhatikan kesesuaian antara model, metode dan media pendukung dengan karakteristik materi yang disampaikan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai seperti yang diharapkan. Pada kenyataannya di lapangan masih banyak ditemui permasalahan. Menurut ((Salma, I Wayan & Ismu, 2019), pembelajaran yang monoton dirasa akan semakin merendahkan daya berpikir kreatif siswa, karena siswa mengalami kebosanan dalam proses pembelajaran, rendahnya daya berpikir kreatif siswa berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa khususnya mata pelajaran fisika. Hasil belajar siswa untuk mata pelajaran fisika relatif masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Secara umum permasalahan yang ditemui di sekolah meliputi: 1) siswa kurang diikutsertakan dalam partisipasi proses belajar mengajar; 2) bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi dan tidak menarik perhatian siswa, contohnya buku ajar; 3) kurang dioptimalkannya penggunaan media pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi

fisika, sehingga materi yang disampaikan tidak dapat dipahami siswa dengan baik; 4) aktivitas siswa seperti menge-mukakan pendapat, menjawab pertanyaan dan mendebat pernyataan masih belum muncul selama proses pembelajaran; 5) guru belum sepenuhnya memperhatikan kemampuan verbal siswa sehingga metode yang digunakan kadang tidak sesuai dengan kebutuhan siswa.

Berbagai solusi diupayakan oleh penggiat dunia pendidikan agar tujuan pembelajaran dapat dipahami dan diaplikasikan oleh siswa. Salah satunya adalah pembelajaran IPA berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Integrasi dari pendekatan STEM ini akan membantu siswa dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata sehingga siswa siap untuk bekerja. Pengetahuan yang digunakan dalam memecahkan masalah tersebut merupakan definisi literasi sains. Literasi sains merupakan Pengetahuan ilmiah individu dan penggunaan pengetahuan itu untuk mengidentifikasi pertanyaan, untuk memperoleh pengetahuan baru, untuk menjelaskan fenomena ilmiah, dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Selain itu, menurut (W. Guyotte, 2015) pendekatan STEM yang melibatkan siswa dalam eksplorasi interdisipliner permasalahan yang kompleks dapat menawarkan ruang dimana keterlibatan kolaboratif dengan memelihara prespektif yang lebih holistik, otentik, dan dialogis terhadap masalah-masalah yang ada. Pendekatan ini mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah. Solusi yang diberikan menunjukkan bahwa peserta didik mampu untuk menyatukan konsep abstrak dari setiap aspek.

Permasalahan dan solusi yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya yang telah tertuang dalam beberapa artikel membuat peneliti merasa tertarik melakukan penelitian meta analisis berupa analisis *effect size* pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM Terhadap Literasi Sains dan hasil belajar peserta didik. Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM Terhadap Literasi Sains dan hasil belajar peserta didik yang ditinjau dari jenjang pendidikan, jenis media ajar dan model pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini ada tiga. Pertama, untuk melihat seberapa besar pengaruh yang diberikan oleh pembelajaran IPA berbasis STEM ditinjau dari jenjang pendidikan terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik, kedua ditinjau dari jenis bahan/media ajar dan ketiga ditinjau dari model pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode meta analisis. Meta analisis adalah penelitian yang dilakukan dengan cara merangkum, mengkaji dan menganalisis data dari beberapa penelitian yang telah dilakukan. Metode penelitian meta analisis ini mengkaji beberapa artikel pada jurnal dengan menghitung *effect size*-nya. *Effect size* didefinisikan sebagai besarnya efek antara dua atau lebih variabel yang dinyatakan dalam ES. Artikel yang dikaji diambil dari jurnal nasional dan internasional. Subjek penelitian ini yaitu sebanyak 20 artikel pembelajaran IPA Berbasis STEM yang terdiri dari 17 artikel jurnal nasional dan 3 artikel jurnal internasional yang terbit dari tahun 2015 sampai 2021.

Kriteria artikel jurnal yang dianalisis yaitu: Pertama, artikel yang digunakan meninjau tentang pembelajaran IPA berbasis STEM dan melihat pengaruhnya terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik. Kedua, artikel ini berasal dari jurnal nasional dan internasional yang memiliki ISSN. Ketiga, artikel tersebut dipublikasikan 7 tahun terakhir.

Langkah – langkah analisis data yaitu (1) mengidentifikasi jenis penelitian dan variabel – variabel penelitian yang telah ditemukan, dimasukkan pada kolom variabel yang sesuai, (2) mengidentifikasi rerata dan standar deviasi dari data kelompok eksperimen / sebelum perla-

kuan maupun kelas kontrol / setelah perlakuan untuk setiap subjek / sub penelitian yang telah dilakukan uji coba, (3) penghitungan effect size menggunakan parameter statistik berikut ini:

Tabel 1. Cara Menentukan besarnya *effect size*

No	Data statistik	Rumus	Formula
1	Rata-rata pada satu kelompok	$ES = \frac{\bar{x}_{Post} - \bar{x}_{Pre}}{SD_{pre}}$	Fr-1
2	Rata-rata pada masing- masing kelompok (two groups posttest only)	$ES = \frac{\bar{x}_E - \bar{x}_C}{SD_C}$	Fr-2
3	Rata-rata pada masing- masing kelompok (two groups pre-post tests)	$ES = \frac{(\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre})_E - (\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre})_C}{\frac{SD_{preC} + SD_{preE} + SD_{postC}}{3}}$	Fr-3
4	Chi-Square	$ES = \frac{2r}{\sqrt{1-r^2}}; r = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$	Fr-4
5	t hitung	$ES = t \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_C}}$	Fr-5
6	Nilai P	CMA (Comperhensive Meta Analisis Software)	Fr-6

(Becker & Park, 2011)

Setelah mendapatkan nilai effect size sesuai dengan rumus diatas, selanjutnya effect size dapat dikategorikan pada tingkatan seperti yang terdapat pada Tabel 2

Tabel 2. Kategori Effect Size

Effect Size	Kategori
$0 \leq ES \leq 0,2$	Rendah
$0,2 \leq ES \leq 0,8$	Sedang
$ES \geq 0,8$	Tinggi

(Cohen,1988)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap Literasi sains dan hasil belajar peserta didik dengan meninjau dan menganalisis dari beberapa variabel moderator. Data diperoleh dari jurnal- jurnal yang relevan dengan penelitian ini serta mendukung untuk dilakukan perhitungan *effect size* dari setiap jurnal. Peneliti mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti *GoogleScholar*, *Crossref*, dan lain-lain.

Sebanyak 20 jurnal dipilih berdasarkan kriteria tertentu. Pertama merupakan penelitian mengenai Pembelajaran IPA (IPA, fisika, kimia dan biologi) Berbasis STEM, kedua pembelajaran IPA berdasarkan jenjang pendidikan dan ketiga, pengaruhnya terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik. Jenis jurnal berasal dari jurnal nasional dan internasional yang terakreditasi dan memiliki ISSN.

Hasil yang diperoleh dari perhitungan *effect size* ke 20 jurnal diatas, digolongkan menjadi tiga bagian. Pertama, berdasarkan jenjang pendidikan. Kedua, berdasarkan jenis

bahan ajar. Ketiga, berdasarkan model pembelajarannya. Kodifikasi artikel dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kode, Sumber Jurnal, Effect Size, kategori dan formula yang digunakan

Kode Jurnal	Sumber Jurnal	ES	Kategori	Formula
Literasi Sains Peserta Didik				
H1	(Ismail, Anna, & Wawan, 2016)	0,39	Sedang	Fr-5
H3	(Afriana, Anna, & Any, 2016)	0,0032	Rendah	Fr-5
H9	(Adiwiguna, N. Dantes, & I M. Gunamanth, 2019)	0,69	Sedang	Fr-2
H10	(Wahyu, Suastra, Sadia, & Suarni, 2020)	3,44	Tinggi	Fr-2
H11	(Amiruddin B, A S Budi & M S Sumantri, 2020)	1,89	Tinggi	Fr-5
H12	(Srigati, 2020)	0,19	Rendah	Fr-5
H13	(Widayoko, Eny, & Lia, 2018)	4,49	Tinggi	Fr-1
H14	(Amahoroe, M. Arifin, & H. Solihin, 2020)	0,06	Rendah	Fr-5
H15	(Alifiyah, Parno, & Sentot, 2020)	1,73	Tinggi	Fr-5
H19	(Aninda, Anna, & Didit, 2019)	1,38	Tinggi	Fr-3
Hasil belajar Peserta Didik				
H2	(Muyassarrah, Tursina, Muhammad, 2019)	3,28	Tinggi	Fr-1
H4	(Salma, I Wayan, Ismu, 2019)	2,20	Tinggi	Fr-5
H5	(Musdalifa, Syuhendri, Abidin, 2021)	5,99	Tinggi	Fr-5
H6	(Safitri, Sri, Siti, 2018)	1,94	Tinggi	Fr-5
H7	(Muthi'ika, Abdurrahman, Undang, 2018)	7,98	Tinggi	Fr-5
H8	(Fitria & Asrizal, 2021)	1,99	Tinggi	Fr-1
H10	(Wahyu, Suastra, Sadia, & Suarni, 2020)	1,09	Tinggi	Fr-2
H16	(Ong Eng Tek, et al, 2017)	2,89	Tinggi	Fr-1
H17	(Darmawan, 2020)	0,99	Tinggi	Fr-3
H18	(Eliyawati, Yayan, & AS Ramdani, 2020)	1,09	Tinggi	Fr-5
H20	(Susanti, Rafiatul, & Muhammad, 2018)	0,25	rendah	Fr-5

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat dilihat deskripsi dari masing-masing jurnal yang telah dianalisis. Dari tabel tersebut tergambar effect size masing-masing artikel tentang pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi Sains dan hasil belajar peserta didik. Secara umum, hasil rata-rata effect size pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik berada dalam kategori tinggi, yaitu 1,43 untuk rata-rata effect size terhadap literasi sains dan 2,69 untuk rata-rata effect size terhadap hasil belajar peserta didik.

Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik berdasarkan jenjang pendidikan

Hasil pertama dalam penelitian ini terkait analisis effect size pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi Sains dan hasil belajar peserta didik ditinjau dari jenjang pendidikan. Perhitungan yang diperoleh disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Effect size Pembelajaran IPA berbasis STEM berdasarkan jenjang pendidikan

Jenjang Pendidikan	Kode Jurnal	Literasi Sains			Hasil Belajar			
		ES	Mean ES	Kategori	Kode Jurnal	ES	Mean ES	Kategori
SD	H9	0,69	2,06	Tinggi	H10	1,09	1,99	Tinggi
	H10	3,44			H16	2,89		
SMP/Mts	H1	0,39	0,19	Rendah	H18	1,09	1,09	Tinggi
	H3	0,0032			H2	3,28		
SMA/SMK	H12	0,19	1,91	Tinggi	H4	2,20	3,08	Tinggi
	H13	4,49			H5	5,99		
	H14	0,06			H6	1,94		
	H15	1,73			H7	7,98		
	H19	1,38			H8	1,99		
PT	H11	1,89	1,89	Tinggi	H17	0,99		
					H20	0,25		

Pada tabel 4 terlihat bagaimana pengaruh Pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi Sains dan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini lebih banyak dilakukan pada tingkat SMA/SMK dan hasil yang diperoleh memang lebih tinggi dibandingkan dari tingkat SD, SMP ataupun perguruan tinggi. Analisis effect size pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi sains paling tinggi berpengaruh pada tingkat SD dengan nilai rata-rata effect sizenya sebesar 2,06. Sedangkan analisis effect size pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap hasil belajar paling tinggi berpengaruh pada tingkat SMA dengan nilai rata-rata effect sizenya sebesar 3,08. Hanya saja pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi sains tingkat SMP masih rendah. Hal ini mungkin bisa menjadi pertimbangan lebih lanjut untuk melakukan penelitian yang relevan. Sehingga dapat disimpulkan pembelajaran IPA berbasis STEM lebih berpengaruh pada jenjang pendidikan SMA/SMK. Hal ini senada dengan penelitian (Hanum,dkk:2021) yang menunjukkan bahwa bahan ajar pada pembelajaran fisika efektif digunakan pada jenjang pendidikan SMA.

Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik berdasarkan bahan/media ajar

Hasil kedua dalam penelitian ini terkait analisis effect size pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi Sains dan hasil belajar peserta didik ditinjau dari bahan/media ajar. Perhitungan yang diperoleh disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Effect size Pembelajaran IPA berbasis STEM berdasarkan bahan/media ajar

Jenis bahan/ media ajar	Kode jurnal	Effect size		Means ES	Kategori
		Literasi Sains	Hasil Belajar		
LKS/LKPD	H2		3,28	3,28	Tinggi
Modul	H3	0,0032		0,03	Rendah
	H14	0,06			
	H6		1,94	1,94	Tinggi
	H1	0,39		0,39	Sedang
Bahan/media ajar elektronik	H5		5,99	2,33	Tinggi
	H8		1,99		
	H10		1,09		
	H20		0,25		
	H4		2,20	2,20	Tinggi
Buku Bahan ajar cetak	H15	1,73		1,73	Tinggi
	H13	4,49		4,49	Tinggi

Analisis pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi Sains dan hasil belajar peserta didik ditinjau dari bahan/media ajar diperoleh bahwa Bahan/media ajar elektronik memiliki rata-rata effect size tertinggi yaitu sebesar 2,33. Dari 20 jurnal yang dianalisis terdapat 8 artikel yang tidak mencantumkan bahan/media ajar yang digunakan dalam pembelajaran. Oleh karena itu secara klasikal bahan/media ajar elektronik yang memberikan pengaruh tertinggi dalam pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik.

Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik berdasarkan model pembelajaran

Hasil ketiga dalam penelitian ini terkait analisis effect size pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi Sains dan hasil belajar peserta didik ditinjau dari model pembelajaran. Perhitungan yang diperoleh disajikan dalam tabel 6

Tabel 6. Effect Size Pembelajaran IPA berdasarkan Model Pembelajaran

Model pembelajaran	Kode jurnal	Effect size		Means ES	Kategori
		Literasi sains	Hasil Belajar		
PjBL	H3	0,0032		1,01	Tinggi
	H11	1,89			
	H14	0,06			
	H15	1,73			
	H19	1,38			
PBL	H12		3,28	2,39	Tinggi
	H16		2,89		
	H17		0,99		
	H9	0,69		0,69	Sedang
Inkuiri terbimbing	H18		1,09	0,67	Sedang
	H20		0,25		
	H4		2,20	2,20	Tinggi

Analisis pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi Sains dan hasil belajar peserta didik ditinjau dari model pembelajaran yang diintegrasikan dengan STEM diperoleh bahwa model pembelajaran PjBL (Project Based learning) memiliki rata-rata effect size tertinggi yaitu 2,39. Selain itu, model pembelajaran PjBL paling banyak digunakan dalam pembelajaran IPA berbasis STEM. Meskipun terdapat 8 buah jurnal yang tidak mencantumkan model dalam penelitiannya, tidak mengubah posisi model pembelajaran PjBL paling berpengaruh dalam penelitian. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL memberikan pengaruh tertinggi dalam pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik.

Hasil analisis yang menyatakan model pembelajaran PjBL memberikan pengaruh tertinggi dalam pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik senada dengan hasil penelitian Tseng et al., (2013). Hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa PjBL terintegrasi STEM dapat meningkatkan minat belajar siswa, pembelajaran menjadi lebih bermakna, membantu siswa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan nyata, dan menunjang karir masa depan. Selain itu, STEM dalam PjBL memberikan tantangan dan memotivasi siswa karena melatih siswa berpikir kritis, analisis dan meningkatkan keterampilan berfikir tingkat tinggi (Capraro et al., 2013, p.2). Melalui pembelajaran STEM, siswa memiliki literasi sains dan teknologi yang nampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains sehingga dapat dijadikan bekal untuk hidup bermasyarakat dan memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan bidang ilmu STEM (Mayasari et al., 2014, p.376).

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah dianalisis dalam penelitian ini maka dapat dinyatakan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM memberikan pengaruh yang berarti terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik ditinjau dari 3 aspek yaitu jenjang pendidikan, jenis bahan/media ajar dan model pembelajaran yang digunakan. Pada tingkat jenjang pendidikan, pembelajaran IPA berbasis STEM memberikan pengaruh yang lebih tinggi di tingkat SMA/SMK dibandingkan dengan tingkat SD,SMP/Mts maupun perguruan tinggi. Pada jenis bahan/media ajar, penggunaan bahan/media ajar elektronik memberikan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan LKPD/LKS, modul, buku ataupun bahan ajar cetak. Pada jenis model pembelajaran, pembelajaran IPA berbasis STEM menggunakan model pembelajaran PjBL memberikan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran PBL ataupun inkuiri terbimbing. Oleh karena itu, dari penelitian ini yang menggunakan metode meta analisis melalui analisis effect size dari 20 jurnal, maka dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran IPA berbasis STEM memberikan pengaruh yang berarti terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiguna, P. S., N. Dantes, & I M. Gunamantha. (2019). 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. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, Vol.3, No.2. Hal. 94-103.
- Afriana, Jaka, Anna Permanasari, & Any Fitriani. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol.2, No.2. Hal. 202 – 212.

- Alifiyah, Choirun Nisah, Parno, & Sentot Kusairi. (2020). Efektivitas Penggunaan UKBM Terhadap Literasi Sains Materi Alat Optik Dalam Model PjB-STEM Dengan Asesmen Formatif Pada Siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 9 Malang. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, Vol.5, No.4. Hal. 679-686.
- Amahoroe, R.A, M. Arifin, & H. Solihin. (2020). Penerapan Desain Praktikum Berbasis STEM Pada Pembuatan Tempe Dari Fermentasi Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMK. *MJoCE*, Vol.10, No.2. Hal. 89-100.
- Amatullah, Salma Faizah, I Wayan Distrik, & Ismu Wahyudi. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Buku Siswa Berbasis Pendekatan Terpadu STEM Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.VII, No.1. Hal. 15-27.
- Amiruddin B, A S Budi, & M S Sumantri. (2020). Enhancing science literacy capabilities of prospective primary school teachers through the STEM Project Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, Hal. 1-8.
- Aninda, Ariani, Anna Permanasari, & Didit Ardianto. (2019). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Literasi STEM Siswa SMA. *Journal of Science Education And Practice*, Vol.3, No.2. Hal.1-16.
- Becker, K., & Park, K. 2011. Effects of Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Preliminary MetaAnalysis. *Journal of STEM Education*, 12(5&6), 23-37.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for The Behavior Science (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Lawrance Earlbaum Associations.
- Darmawan, Akhmad. (2020). The Influence Of Project-Based Learning-STEM Model On Student Learning Outcomes. *Jurnal Pena Sains*, Vol.7, No.2. Hal.113-119.
- Eliyawati, Yayan Sanjaya, AS Ramdani. (2020). Implementation Of Project Oriented Problem-Based Learning (POPBL) Model Integrated With STEM To Enhance Junior High School Students' Science Concept Mastery. *Jurnal Pena Sains*, Vol.7, No.2. Hal. 120-129.
- Fitria, Yuni & Asrizal, (2021). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Energi dan Momentum Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol.7, No.2. Hal. 119-130.
- Hanum, Siti Asma, Asrizal & Festiyed. (2021). Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar Fisika dan IPA Terpadu Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian dan pembelajaran Fisika*, Vol.7, No.2, Hal. 144-153.
- Ismail, Anna Permanasari, & Wawan Setiawan. (2016). Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol.2, No.2. Hal. 190 – 220.
- Musdalifa, Nesi, Syuhendri Syuhendri & Abidin Pasaribu. (2021). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Berbasis STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, Vol.8, No.1. Hal. 73-84.
- Muthi'ika, Irmawati Ibnah, Abdurrahman, & Undang Rosidin. (2018). The Effectiveness of Applying STEM Approach to Self Efficacy and Student Learning Outcomes for Teaching Newton's Law. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, Vol.4, No.1. Hal.11-18.
- Muyassarah, Afipah, Tursina Ratu, & Muhammad Erfan. (2019). Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Motorik Siswa. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*, Hal.1-6.

- Ong Eng Tek, Norazura Safiee, Zaharah Mat Jusoh, Sabri Mohd Salleh, & Abdul Manas Hanafi Mohamed Noor. (2017). STEM Education Through Project-Based Inquiry Learning: An Exploratory Study On Its Impact Among Year 1 Primary Students. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, Vol.7, No.2. Hal. 43-51.
- Safitri, Eulis, Sri Handayani, & Siti Mujdalipah. (2018). Pembelajaran Praktikum Dengan Modul Berbasis Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Melakukan Dasar Pengawetan. *Edufortech*, Vol.3, No.2. Hal. 93-100.
- Srigati, RR Esthi. (2020). Uji Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL)-STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Siswa MTsN 28 Jakarta Timur. *Jurnal Balai Diklat Keagamaan Jakarta*, Vol.1, No.1. Hal. 72-83.
- Susanti, Laily Yunita, Rafiatul Hasanah, & Muhammad Habbib Khirzin. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol.06, No.02. Hal. 32-40.
- Wahyu, Yuliana, I Wayan Suastra, I Wayan Sadia & Ni Ketut Suarni. (2020). The Effectiveness of Mobile Augmented Reality Assisted STEM-Based Learning on Scientific Literacy and Students' Achievement. *International Journal of Instruction*. Vol.13, No.3. Hal. 343-356.
- Widayoko, Agus, Eny Latifah, & Lia Yuliati. (2018). Peningkatan Kompetensi Literasi Sain-tifik Siswa SMA dengan Bahan Ajar Terintegrasi STEM pada Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Pendidikan*, Vol.3, No.11. Hal. 1463—1467.