

MODEL PjBL BERPENDEKATAN STEM UNTUK LITERASI SAINS BIOLOGI SISWA KELAS IX MTS SAHABAT CENDIKIA KOTA TERNATE

Jassia I. Pagala^{1*}, Ade Haerullah², Muhammad Nur Kadir³
^{1&3}MTS Sahabat Cendikia, Ternate

²Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Khairun, Ternate

*Email: jassiapagal@gmail.com

Abstrak

Pendekatan STEM adalah suatu pendekatan yang diharapkan mampu membantu siswa mengintegrasikan aspek *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* yang memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains (*scientific literacy*) merupakan hal yang penting untuk dikuasai karena aplikasinya yang luas dan hampir di segala bidang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model PjBL berpendekatan STEM terhadap peningkatan literasi sains biologi pada siswa kelas IX MTS Sahabat Cendikia Kota Ternate. Metode penelitian ini adalah kuantitatif eksperimen semu (*quasi experiment*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL berpendekatan STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa MTS Sahabat Cendikia pada materi sistem pewarisan sifat. Hal ini terlihat dari adanya perbedaan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata *posttest* kelas eksperimen dengan nilai rata-rata sebesar 97, sedangkan kelas kontrol sebesar 81. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL berpendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa MTS Sahabat Cendikia kota Ternate.

Kata Kunci: literasi sains, PjBL, STEM

Abstract

The STEM approach is an approach that is expected to help students integrate aspects of Science, Technology, Engineering and Mathematics which focuses the educational process on solving real problems in everyday life. Scientific literacy is important to master because of its wide application and almost in all fields. The purpose of this study was to determine the effect of the PjBL model with a STEM approach on improving biology science literacy in class IX students of MTS Sahabat Cendikia Ternate City. This research method is quantitative quasi experiment. The results showed that there was an effect of the PjBL learning model with a STEM approach on the scientific literacy skills of MTS Sahabat Cendikia students on the material of heredity. This can be seen from the difference in the average posttest scores of the experimental and control classes. The average posttest of the experimental class with an average value of 97, while the control class amounted to 81. The results of this study indicate that the PjBL model with STEM approach can improve the scientific literacy skills of MTS Sahabat Cendikia students in Ternate.

Keywords: science literacy, PjBL, STEM

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad 21 ini menuntut setiap orang untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini telah diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi inilah yang menyebabkan arus informasi menjadi lebih cepat. Pendidikan memiliki peranan penting untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas tersebut. Pembelajaran yang berkualitas

dapat terjadi jika siswa dapat menghubungkan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya (Adawiyah, 2014).

Literasi sains (*scientific literacy*) merupakan hal yang penting untuk dikuasai karena aplikasinya yang luas dan hampir di segala bidang. Negara-negara maju terus berupaya meningkatkan kemampuan literasi sains generasi muda agar mampu lebih kompetitif dalam dunia kerja global (Amri et al., 2017). Menurut Zubaidah (2016), berpikir inventif dan produktif menunjang kreativitas siswa dalam belajar dan memahami konsep pembelajaran, sehingga kreativitas menjadi salah satu kemampuan yang dibutuhkan siswa untuk memecahkan permasalahan, menemukan konsep, dan menciptakan sesuatu yang baru dalam kegiatan belajar ataupun dalam kehidupan yang tercermin dalam kelancaran, kelenturan (*fleksibilitas*), dan originalitas dalam berpikir secara kritis dan berinteraksi. Proses pembelajaran selama ini masih nampak hanya berpusat pada guru, maka guru jarang memperhatikan kemampuan berpikir kritis siswa (Munandar, 2014).

Menurut Haerullah & Hasan (2021) bahwa sebagaimana belajar IPA di sekolah (SD, SMP, dan SMA), siswa di Madrasah (MI, MTs, dan MA) pun belajar IPA dengan cara mengkonstruksi hal yang dipelajarinya berdasarkan pengetahuan yang diketahuinya, bukan menerima suatu hal dengan pasif. Artinya, siswa di madrasah pun menggunakan pendekatan konstruktivisme untuk mempelajari IPA. Selain kesamaan dalam penggunaan pendekatan, strategi, model, dan metode pembelajaran, juga penggunaan kurikulumnya pun sama. Kesamaan ini membutuhkan kompetensi guru di madrasah untuk mendesain pembelajaran dengan baik.

Guru sering menerapkan model pembelajaran yang hanya berpusat pada guru, yang menyebabkan sebagian besar siswa di kelas cenderung tidak memperhatikan penjelasan yang diberikan (Afriana et al., 2016). Dalam suatu pembelajaran, guru hanya memaparkan konsep dan teori yang sudah tercantum dalam buku. Pemaparan teori membuat siswa hanya memahami dari ruang lingkup pengetahuannya saja, sehingga siswa cenderung menghafal materi tanpa memahami suatu konsep (Nasution, 2011). Pembelajaran seperti ini tidak dapat membuat siswa berpikir secara kritis untuk memecahkan masalah yang ada di lingkungan sekitarnya. Hal tersebut berdampak pada hasil belajar siswa. Hasil belajar yang rendah menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah pula.

Pendekatan STEM sebagai suatu pendekatan yang diharapkan mampu membantu siswa mengintegrasikan aspek *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* yang memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (Riley, 2019). Masing-masing aspek STEM jika diintegrasikan akan membantu siswa menyelesaikan suatu masalah jauh lebih komprehensif. STEM menunjukkan kepada siswa bagaimana konsep, prinsip, sains, teknologi, teknik, dan matematika digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Keiler, 2018).

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kelebihan yaitu dapat memberikan pengalaman kepada siswa mengenai praktik menyusun proyek dan menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks (Ahmad et al., 2020). PjBL dan STEM memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi. Pada model pembelajaran PjBL, siswa memahami konsep dengan membuat produk, sedangkan pada pembelajaran STEM terjadi proses perancangan dan *redesign* (*engineering design process*) yang membuat peserta didik menghasilkan produk terbaiknya (Zainal, 2007). Integrasi aspek-aspek STEM dapat memberikan dampak positif terhadap pembelajaran terutama dalam hal peningkatan hasil belajar siswa bidang sains dan teknologi. Tujuan implementasi PjBL-STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap literasi sains, kreativitas, dan hasil belajar siswa (Becker & Park, 2011).

Model PjBL dengan STEM merupakan perpaduan yang sangat baik dan saling melengkapi. Model pembelajaran PjBL dapat membuat siswa memahami konsep dengan membuat sebuah produk (Lumbantobing & Azzahra, 2020), sedangkan pada pendekatan STEM terjadi proses perancangan dan *redesign* untuk diterapkan dalam permasalahan kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu STEM. Model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM diawali dengan sebuah permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari, lalu siswa dituntut untuk menyelesaikannya dengan mengaplikasikan dalam sebuah produk nyata (Waraulia, 2020). Melalui integrasi Model PjBL dengan STEM, siswa dapat menggali ide, mengembangkan produk, dan meningkatkan keterampilan merancang, sehingga lebih optimal dalam meningkatkan kemampuan literasi sains biologi dan berpikir kritis siswa.

Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk memecahkan permasalahan di atas yaitu dengan menerapkan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan literasi sains biologi dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut dilakukan agar dapat mencetak generasi bangsa yang sesuai dengan tuntutan abad 21. Salah satu pola pembelajaran yang dapat digunakan adalah penerapan pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) (Kusuma et al., 2021).

Berdasarkan pada masalah-masalah yang telah diuraikan di atas, maka perlu dilakukan suatu penelitian lebih lanjut mengenai Model PjBL Berpendekatan STEAM untuk Literasi Sains Biologi Siswa Kelas IX MTs Sahabat Cendikia Kota Ternate. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan produk berupa bahan ajar dalam rangka meningkatkan literasi sains biologi siswa untuk meningkatkan kualitas pendidikan dalam menciptakan pembelajaran yang menarik dan inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PjBL berpendekatan STEM untuk meningkatkan literasi sains biologi siswa MTS Sahabat Cendikia Kota Ternate kelas IX pada materi sistem pewarisan sifat.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan menggunakan pendekatan saintifik. Sampel yang terpilih benar-benar representatif dan dapat mewakili populasi. Melalui penelitian ini diketahui hubungan sebab akibat setelah diberi perlakuan (Creswell, 2013). Desain penelitian yang digunakan adalah *the static group pretest-posttest experimental design*. Desain *the static group pretest-posttest* memberlakukan *pretest* untuk semua perlakuan. Skor *pretest* dibandingkan dengan skor *posttest* untuk dihitung kenaikan atau perubahan skor yang diperoleh.

Penelitian pengaruh model PjBL berpendekatan STEM untuk meningkatkan literasi sains biologi siswa kelas IX dilaksanakan di MTS Sahabat Cendikia Kota Ternate. Penelitian ini dilaksanakan pada 22 Mei - 18 Juni 2023. Populasi dan sampel dalam penelitian ini yaitu siswa kelas IX-1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah peserta didik sebanyak 16 siswa dan kelas IX-2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah peserta didik sebanyak 16 siswa.

Instrumen penelitian merupakan alat pengolahan data yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menganalisis pembelajaran berbasis STEM melalui PjBL terhadap kemampuan literasi sains, sikap kewirausahaan, dan tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes tertulis kemampuan literasi sains biologi. Tes tertulis yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal essay yang mengacu pada indikator kemampuan literasi sains siswa yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasi data bukti secara ilmiah.

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan

variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik inferensial. Statistik inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Statistik ini akan cocok digunakan bila sampel diambil dari populasi yang jelas, dan teknik pengambilan sampel dari populasi itu dilakukan secara random. Statistik ini disebut statistik probabilitas karena kesimpulan yang diberlakukan untuk populasi berdasarkan data sampel itu kebenarannya bersifat peluang (*probability*). Pengujian sebagai syarat uji t menggunakan bantuan alat hitung komputer SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Persyaratan yang harus terpenuhi sebelum dilakukan uji t adalah uji normalitas dan uji homogenitas data. Pengujian normalitas data merupakan prasyarat dasar dari analisis statistik, karena data terdistribusi normal, selanjutnya untuk uji homogenitas adalah prosedur uji statistik yang dirancang untuk menunjukkan dua atau lebih kumpulan data sampel berasal dari suatu populasi memiliki varian yang sama.

Setelah uji hipotesis dilanjutkan dengan Uji N-Gain untuk melihat selisih antara nilai *prestes* dan nilai *posttest*. Uji normal Gain (N-Gain) berfungsi untuk mengetahui peningkatan masing-masing aspek kognitif siswa (Meltzer, 2002). Uji N-Gain menunjukkan perbedaan peningkatan literasi sains dan berpikir kritis siswa setelah menggunakan model PjBL berbasis STEM. Uji N-Gain dilakukan untuk memperkuat hasil kesimpulan dan untuk mengukur signifikansi peningkatan literasi sains dan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran. Perhitungan normal gain digunakan rumus sebagai berikut:

Nilai N-Gain dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Tabel 1. Kriteria N-Gain

Interval N-Gain	Kriteria
$G > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq G \leq 0,70$	Sedang
$G < 0,30$	Rendah

Sumber: (Sudjono, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kemampuan Literasi Sains Biologi Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil yang diperoleh terdiri dari kemampuan tes awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan, sedangkan tes akhir siswa sesudah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model PjBL berbasis STEM pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan model pembelajaran PjBL.

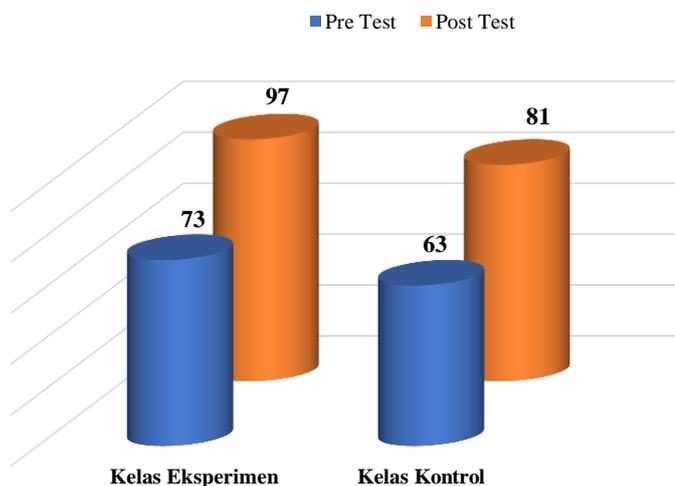
a) Data tes (*pretest*) dan (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hasil *pretest* merupakan hasil yang menggambarkan kondisi kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan yaitu instrumen kemampuan literasi sains biologi siswa sebelum diberi perlakuan baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Sedangkan hasil *posttest* merupakan hasil yang menggambarkan

kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen yang digunakan sama dengan instrumen pada saat melakukan *pretest* kepada siswa.

Hasil *posttest* diberikan setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis pendekatan STEM, sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan model pembelajaran PjBL tanpa menggunakan pendekatan. Pengumpulan data *posttest* dilakukan dengan mengumpulkan hasil tes literasi sains siswa pada kelas eksperimen dan kontrol.

Data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas tersebut dihitung berdasarkan indikator masing-masing berupa soal tes literasi sains pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol (literasi sains)

Gambar 1 menunjukkan hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol. Gambar tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat pada nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 73, sedangkan pada kelas kontrol 63. Hasil *posttest* kelas eksperimen dengan nilai rata-rata sebesar 97, sedangkan kelas kontrol sebesar 81. Data tersebut telah menunjukkan perbedaan dari nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan, dengan menggunakan model PjBL berbasis STEM dan model PjBL tanpa pendekatan. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penerapan model pembelajaran PjBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa.

b) Uji hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji ancova yang digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis STEM lebih baik dari pada menggunakan model PjBL tanpa pendekatan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa uji ancova yang dilakukan menggunakan program SPSS 16,0 diperoleh nilai sig. = 0,000 < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima berarti peningkatan kemampuan literasi sains setelah diterapkan model PjBL berbasis STEM lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menerapkan model PjBL berbasis STEM dapat berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa.

Tabel 2. Uji Ancova

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Meningkatkan Literasi Sains					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13237.218 ^a	3	4412.406	58.938	0.000
Intercept	383274.194	1	383274.194	5.120E3	0.16
Kelas	13237.218	3	4412.406	58.938	.000
Error	8983.750	120	74.865		
Total	403950.000	124			
Corrected Total	22220.968	123			

a. R Squared = ,596 (Adjusted R Squared = ,586)

c) N-Gain

Peningkatan kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen dan kelompok kontrol dapat diketahui dengan cara mencari nilai N-Gain. Rata-rata nilai N-Gain pada kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen dan kontrol

	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N-Gain	0,05	55,07
Keterangan	Rendah	Sedang

Tabel di atas menunjukkan hasil rata-rata skor N-Gain pada kelas kontrol dan eksperimen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan literasi sains baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Kelas kontrol memiliki skor N-Gain sebesar 0,05, sedangkan kelas eksperimen memiliki skor N-Gain sebesar 55,07. Kelas kontrol berada pada kategori rendah, sedangkan kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Nilai rata-rata N-gain pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan berupa model pembelajaran PjBL berbasis STEM. Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dari perlakuan tersebut terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa.

Pengukuran kemampuan literasi sains biologi siswa dilakukan dengan cara melakukan tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal terhadap sampel yang telah ada. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* kelas tersebut yaitu 51 dengan nilai minimum 40 dan maksimum 70 untuk kelas eksperimen dan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol yaitu 30 dengan nilai minimum 30 dan maksimum 55. Nilai rata-rata *pretest* kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas tersebut jauh berbeda. Selanjutnya yaitu hasil *posttest* kelas eksperimen lebih besar dibandingkan rata-rata nilai kelas kontrol yaitu 55 dengan nilai minimum 55 dan maksimum 90 pada kelas eksperimen dan nilai rata-rata *posttest* pada kelas kontrol yaitu 45 dengan nilai minimum 45 dan maksimum 75. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains biologi siswa kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol.

Menurut Sugiyono (2019), hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah peneliti telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan. Pengujian hipotesis dilakukan melalui hipotesis statistik. Bila taraf signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak artinya variabel bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Bila taraf signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Berdasarkan pengujian hipotesis dengan uji ancova dengan bantuan SPSS versi 16.0 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan setelah diterapkannya model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM pada materi sistem pewarisan sifat siswa dilihat dari Tabel 2, hasil literasi sains memperoleh nilai sig $0,000 < 0,05$ menyatakan H_0 ditolak, dengan demikian H_1 yang menyatakan bahwa “terdapat pengaruh model PjBL (*Project Based Learning*) berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi sistem pewarisan sifat untuk meningkatkan literasi sains biologi siswa Kelas IX MTS Sahabat Cendikia Kota Ternate tahun ajaran 2022/2023” diterima.

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa dapat dilihat dari rata-rata skor N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terdapat pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan literasi sains baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan kategori sedang dan rendah. Kelas eksperimen memiliki skor N-Gain sebesar 55,07, sedangkan kelas kontrol memiliki skor nilai 0,05. Nilai rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen lebih tinggi atau lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan berupa penerapan model PjBL dengan pendekatan STEM. Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dari perlakuan tersebut terhadap peningkatan kemampuan literasi sains biologi siswa. Menurut Sundayana (2014), N-Gain merupakan sebuah uji yang bisa memberikan gambaran umum peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah diterapkannya suatu perlakuan. Hasil penelitian dengan menggunakan model ini di kelas eksperimen sudah sesuai dengan model PjBL dengan pendekatan STEM.

Model pembelajaran PjBL berbasis pendekatan STEM digunakan di kelas pada siswa dengan materi sistem pewarisan sifat, maka akan berpengaruh sangat signifikan. Menurut Rismawati et al. (2019), model pembelajaran PjBL berbasis pendekatan STEM merupakan suatu pembelajaran berbasis proyek dimana siswa secara terintegrasi menggunakan setiap bagian dari STEM untuk membantu pembelajaran. Pembelajaran ini membutuhkan interaksi baik individu maupun kelompok dengan bekerjasama untuk memecahkan masalah dengan integrasi dari beberapa bidang ilmu yaitu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Setiap disiplin ilmu dari STEM sangat membantu pembelajaran siswa.

Model pembelajaran PjBL memiliki keunggulan yang sangat penting dan bermanfaat bagi siswa dan memiliki karakteristik yaitu guru mengajukan permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa, yang kemudian siswa harus mendesain proses dan kerangka kerja untuk membuat solusi dari permasalahan tersebut. Siswa harus bekerja sama mencari informasi dan mengevaluasi hasil kerjanya supaya masalah tersebut dapat terselesaikan, sehingga siswa dapat menghasilkan suatu produk. Hal ini sangat mendukung pola pembelajaran siswa di kelas dan menyesuaikan dengan karakteristik siswa, baik pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM. Pendekatan STEM merupakan suatu pendekatan interdisipliner dimana konsep akademik digabungkan dengan pelajaran atau permasalahan yang ada di dunia nyata sehingga siswa dapat menerapkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks yang membuat hubungan antara sekolah, masyarakat, pekerjaan, dan perusahaan global, sehingga akan muncul kemampuan untuk bersaing dalam ekonomi baru (Tsupros et al., 2008). Sejumlah penelitian yang telah dilakukan di Indonesia menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan literasi sains, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah (Afriana et al., 2016; Farwati et al., 2017).

Literasi sains yang telah dikembangkan dan diajarkan kepada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol pada materi yang sama yaitu materi sistem pewarisan sifat. Namun dalam pembelajaran yang berlangsung, terdapat peningkatan kemampuan literasi sains siswa di kelas eksperimen. Hal ini dapat dijelaskan bahwa guru mengajarkan kepada siswa dengan menggunakan satu model pembelajaran. Hal itu tidak cukup untuk membuat siswa berinovasi, berkreasi, dan berkolaborasi di era digital seperti ini. Oleh karena itu guru yang memberikan pembelajaran kepada siswa harus menggunakan lebih dari dua model pembelajaran atau model pembelajaran berbasis pendekatan.

Pembelajaran yang berlangsung pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis STEM yang menghasilkan nilai literasi sains biologi siswa lebih signifikan dari kelas kontrol. Menurut Suwono et al. (2015), literasi sains memandang keterampilan berpikir berpikir dan bertindak merupakan hal yang penting ketika melibatkan penguasaan saintifik dan menggunakannya dalam menyikapi isu-isu sosial. Hal ini menunjukkan bahwa menggunakan dua model atau lebih itu sangat berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains biologi siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas IX MTS Sahabat Cendikia Kota Ternate pada materi sistem pewarisan sifat. Model pembelajaran PjBL-STEM terbukti dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada kelompok eksperimen dengan N-Gain 55,07 dan masuk dalam kategori sedang, sedangkan kelas kontrol nilai N-Gain 0,05 masuk dalam kategori rendah. Penerapan model pembelajaran PjBL-STEM mendapatkan respon yang baik dari siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, S. R. (2014). *Pembelajaran Seni Budaya dan Prakarya dengan Pendekatan Saintifik di Kelas IV A SD Negeri Jetisharjo Yogyakarta Tahun Pelajaran 2013/ 2014* [Universitas Negeri Yogyakarta]. <https://eprints.uny.ac.id/16623/>
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Ahmad, D. N., Astriani, M. M., & Alfahnum, M. (2020). Analisis Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Menggunakan Metode STEAM-PjBL. *Prosiding Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI*, 331–336. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/4755>
- Amri, M. Y. B., Rusilowati, A., & Wijayanto. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP di Kabupaten Tegal. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 80–92. <https://doi.org/10.15294/upej.v6i3.19262>
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of Integrative Approaches among Science , Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Preliminary Meta-Analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), 23–38.
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed) Edisi Revisi*. Pustaka Pelajar.

- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2017). Integrasi Problem Based Learning dalam STEM Education Berorientasi pada Aktualisasi Literasi Lingkungan dan Kreativitas. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017: STEM Untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*, 1(1), 198–206. <http://conference.unsri.ac.id/index.php/semnasia/article/view/688>
- Haerullah, A., & Hasan, S. (2021). *Rekonstruksi Paradigma Pembelajaran IPA (Teori dan Aplikasi di Madrasah)* (J. Sahil & M. Yusuf (eds.)). Uwais Inspirasi Indonesia.
- Keiler, L. S. (2018). Teachers' Roles and Identities in Student-Centered Classrooms. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0131-6>
- Kusuma, J. W., Hamidah, Mahuda, I., Sukandar, R. S., Santoso, E., & Jatisunda, M. G. (2021). Project-Based Learning with LMS Moodle to Promote Mathematical Problem Solving and Self-Regulated Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012135>
- Lumbantobing, S. S., & Azzahra, F. S. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 Melalui Penerapan Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 13(3), 393–400. <https://doi.org/10.33541/jdp.v12i3.1295>
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Munandar, U. (2014). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat* (E. 3 (ed.)). Rineka Cipta.
- Nasution. (2011). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. PT. Bumi Aksara.
- Riley, S. (2019). *What is STEAM Education?* The Institute for Arts Integration and STEAM. <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/>
- Rismawati, Sarwanto, & Saputro, B. (2019). Project-Based (PjBL) and Guided Inquiry Learning: Students' Response to Rectilinear and Circular Motion Phenomena. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 8(2), 187–196. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v8i2.4422>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Alfabeta.
- Sundayana, R. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Suwono, H., Rizkita, L., & Susilo, H. (2015). Peningkatan Literasi Saintifik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah Sosiosains. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2), 136–144.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2008). STEM Education in Southwestern Pennsylvania: Report of a Project to Identify the Missing Components. In *Carnegie Mellon University and The Intermediate Unit 1 Center for STEM Education*. Claude Worthington Benedum Foundation. <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>
- Waraulia, A. M. (2020). *Bahan Ajar Teori dan Prosedur Penyusunan*. UNIPMA Press.
- Zainal, A. (2007). *Analisis Eksistensial: Sebuah Pendekatan Alternatif untuk Psikologi dan Psikiatri* (Vol. 1). PT Raja Grafindo Persada.
- Zubaidah, S. (2016). Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia*.