

Pengaruh *Project Based Learning* Terintegrasi *Stem* Terhadap Literasi Sains, Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik

Effect of Project-Based Learning Integrated Stem Against Science Literacy, Creativity and Learning Outcomes On Environmental Pollution Subject

¹Lutfi*, ²Ismail, ²Andi Asmawati Azis

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar

²Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar

email: puanglutfi@gmail.com

Abstract: *Low literacy ability of science and creativity of students is one of essential issues in facing the challenges of the 21st century. Therefore, an appropriate learning model is needed in preparing students in mastering the two aspects. One of the alternative model is PjBL (Project Based Learning). The model is already in line with 2013 curriculum. In order to provide learning experience to students aligned with what the business need in 21st century, the PjBL model integrated STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) in learning is prepared. Besides able to improve literacy ability of science and creativity, this model is also able to improve students learning result. The study aims at examining the influence of the implementation of PjBL STEM model on the improvement of science literacy, creativity, and learning result of students. The study was quasi-experiment with non-equivalent pre- test post-test control group design. The population of the study was grade X at SMAN 11 in Sinjai. The samples chosen were class MIA 2 as the experiment class and class MIA 1 as the control class selected by employing purposive sampling technique. The result of the study reveals that value of experiment class > value of control class. After conducting paired sample t-test, it is discovered the significance $0.000 \leq \alpha = 0.05$, so the conclusion is there is influence of the implementation of PjBL integrated STEM learning model on the improvement of science literacy, creativity, and learning result of students. This model is effective to be applied on pollution based on learning result and a very positive response from the students.*

Keywords: *project based learning, stem, literacy science, creativity and learning result*

1. Pendahuluan

Literasi sains (*scientific literacy*) merupakan hal yang penting untuk dikuasai karena aplikasinya yang luas dan hampir di segala bidang, oleh karena itu negara-negara maju terus berupaya meningkatkan kemampuan literasi sains generasi muda agar mampu lebih kompetitif dalam dunia kerja global (Amri dkk., 2017). Berpikir inventif dan produktivitas menunjang kreativitas peserta didik dalam belajar dan memahami konsep pembelajaran. Sehingga kreativitas menjadi salah satu kemampuan yang dibutuhkan peserta didik 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 dan berinteraksi (Munandar, 2009).

Project based learning dan STEM memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi. Pada *project based learning* peserta didik memahami konsep dengan membuat produk, sedangkan pada pembelajaran STEM terjadi proses perancangan dan *redesign* (*engineering design process*) yang membuat peserta didik menghasilkan produk terbaiknya. Integrasi aspek-aspek STEM dapat memberikan dampak positif terhadap pembelajaran terutama dalam hal peningkatan hasil belajar peserta didik di bidang sains dan teknologi (Becker & Park, 2011). Tujuan implementasi *project based learning* STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik.

Sintaks *project based learning* terintegrasi STEM yang diistilahkan dengan PjBL STEM terdiri dari lima langkah yaitu *reflection, research, discovery, application* dan

communication yang setiap langkah bertujuan untuk mencapai proses secara spesifik (Laboy- Rush, 2010). *Reflection* bertujuan membawa peserta didik ke dalam konteks masalah dan memberikan inspirasi agar dapat segera mulai menyelidiki/investigasi dan menghubungkan apa diketahui dan apa yang dipelajari. *Research* membantu peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan dalam mengembangkan pemahaman konseptual. *Discovery* bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik dalam membangun *habit of mind* dari proses merancang dan mendesain. *Aplication* bertujuan untuk menguji produk atau mencari solusi dalam memecahkan masalah. *Communication* bertujuan mempresentasikan produk atau solusi dalam lingkup kelas.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua kelas, satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu kelas lainnya sebagai kelas eksperimen dengan bentuk desain *Nonequivalent Pretest Posttest Control Group Design*. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran Biologi berbasis proyek terintegrasi STEM, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan berupa pembelajaran Biologi berbasis proyek tanpa integrasi STEM. Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 11 Kabupaten Sinjai pada bulan Februari-April tahun pelajaran 2017/2018. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X, sampel adalah kelas MIA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas MIA 2 sebagai kelas eksperimen yang dipilih secara *purposive sampling*.

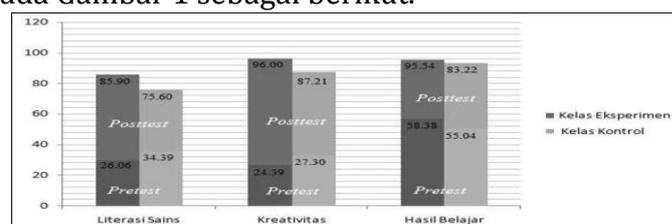
Instrumen yang digunakan terdiri (1) *Test of scientific Literacy Skills* (TOSLS) terdiri dari 20 soal pilihan ganda sesuai dengan indikator yang diadaptasi dan dikembangkan dari *Gormally*. (2) Tes kreativitas menggunakan TTCT verbal yang diadaptasi dari *Torrance*. (3) tes hasil belajar terdiri dari 30 nomor soal pilihan ganda dan (4) angket respon peserta didik dan guru terhadap implementasi model PjBL STEM.

Untuk melihat pengaruh model PjBL STEM dan PjBL tanpa STEM terhadap literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik maka dilakukan perhitungan uji hipotesis atau uji beda dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara skor yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis menggunakan uji statistik parametrik uji-t sampel berpasangan (*t-test paired sample*), pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $sig.<a$, dengan $a = 0,050$ maka H_a diterima. Uji-t (*t-test*) dilakukan setelah uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terpenuhi.

3. Hasil Penelitian

a) Deskripsi literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Penerapan model PjBL STEM dalam pembelajaran biologi berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol rata-ratanya dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1: Nilai *pretest-posttest* literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan Gambar 1, terlihat adanya perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Perbedaan yang terlihat tersebut terdapat pada *pretest* dan *posttest*. Nilai *pretest* antara kedua kelas menunjukkan bahwa nilai literasi sains, kreativitas dan hasil belajar awal peserta didik antara kedua kelas tidak jauh berbeda, bahkan kemampuan awal pada kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Setelah diberikan perlakuan, literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik memiliki selisih nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Adanya selisih tersebut menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol berpengaruh terhadap literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik.

b) Uji Hipotesis

Sebelum melakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, berikut ini adalah hasil normalitas dari kelas kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 1. Hasil uji normalitas literasi sains, kreativitas dan hasil belajar.

Variabel	Nilai Sig. Hitung Kelas Eksperimen		Nilai Sig. Hitung Kelas Kontrol		Nilai Sig. α	Ket.
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Literasi sains	0.710	0.160	0.482	0.133	0.05	Normal
Kreativitas	0.672	0.825	0.427	0.964	0.05	Normal
Hasil belajar	0.234	0.124	0.607	0.268	0.05	Normal

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan *SPSS v. 20*. Data menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai Sig. $\geq \alpha = 0.05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya data berdistribusi normal berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, dilanjutkan dengan uji homogenitas pada kedua data yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. Hasil uji homogenitas literasi sains, kreativitas dan hasil belajar

Variabel	Nilai Sig. Hitung Kelas Eksperimen	Nilai Sig. Hitung Kelas Kontrol	Nilai Sig. α	Ket.
Literasi sains	0.426	0.716	0.05	Homogen
Kreativitas	0.572	0.212	0.05	Homogen
Hasil belajar	0.791	0.067	0.05	Homogen

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji homogenitas menggunakan *Levene test* diketahui bahwa data *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama atau homogen. Nilai signifikansi yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $\geq \alpha = 0.05$. maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya data berdistribusi homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas dua varians pada nilai *pretest* dan nilai *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol, maka selanjutnya data dianalisis menggunakan statistik parametrik uji *Paired Sample T- test* untuk menentukan perbedaan dari dua variable tersebut seperti yang disajikan dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil uji hipotesis literasi sains, kreativitas dan hasil belajar

Variabel	Nilai t		Signifikansi	
	<i>Hitung</i>	<i>Tabel</i>	<i>Hitung</i>	α
Literasi sains	34.861	2.000	0.00	0.05
Kreativitas	60.855	2.000	0.00	0.05
Hasil belajar	25.773	2.000	0.00	0.05

Berdasarkan tabel 3, terlihat bahwa nilai t hitung $>$ t tabel dan $\text{sig. hitung} < \text{sig. } \alpha$ ($0.00 < 0.05$) berarti H_0 di tolak dan H_a diterima. Jadi, terdapat pengaruh yang signifikan antara model PjBL terintegrasi STEM terhadap literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik peserta didik.

c) *Respon peserta didik terhadap implementasi model PjBL STEM*

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada proses pembelajaran dengan menerapkan PjBL STEM, didapatkan data respon peserta didik yang cukup bervariasi. Respon peserta didik terhadap penerapan pembelajaran PjBL STEM pada kelas eksperimen dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Respon peserta didik terhadap implementasi PjBL STEM

Indikator	Σ	Respon
Pelaksanaan pembelajaran PjBL STEM	87.07	Sangat Positif
Peningkatan literasi sains, kreativitas dan hasil belajar	85.46	Sangat Positif
Efektifitas kerjasama dan kolaborasi dalam kelompok	83.50	Positif

Tabel 4 menunjukkan bahwa implementasi model PjBL STEM dalam pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MIA 2 SMA Negeri 11 Sinjai memiliki respon yang beragam dari peserta didik. Pelaksanaan model pembelajaran mendapat respon sangat positif dari peserta didik. Peningkatan literasi sains, kreativitas dan hasil belajar mendapat respon sangat positif dari peserta didik. Kerjasama dan kolaborasi dalam kelompok mendapat respon positif dari peserta didik.

4. Pembahasan

Pengaruh implementasi model PjBL STEM terhadap literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen yang signifikan menunjukkan bahwa model tersebut baik diterapkan dalam pembelajaran khususnya pada materi pencemaran lingkungan dikarenakan dapat mendorong peserta didik untuk belajar tentang alam dan lingkungan melalui eksplorasi, penyelidikan, dan pemecahan masalah (Asghar dkk., 2012). Lebih lanjut dijelaskan dalam penelitian Afriana dkk (2016) bahwa PjBL terintegrasi STEM dapat meningkatkan literasi sains dan pembelajaran yang menarik dan memotivasi, membantu memahami materi ajar, membentuk sikap kreatif, serta peserta didik semakin menyadari pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Penerapan PjBL terintegrasi STEM memberikan pengalaman baru bagi peserta didik, sehingga menimbulkan motivasi dan minat dalam mempelajari materi tentang pencemaran lingkungan.

Melalui pembelajaran STEM, peserta didik memiliki pengetahuan literasi sains dan teknologi yang nampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains dalam lingkungan (Mayasari dkk., 2014), dalam konteks lingkungan menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat membangun kreativitas dan literasi lingkungan peserta didik yang sangat diperlukan untuk menghadapi abad 21 (Parwati dkk., 2015). Beberapa penelitian di Indonesia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan literasi sains, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah (Farwati, 2017; Permanasari, 2016). Kemampuan peserta didik dalam literasi sains dapat membantu dalam mengenal dan memahami lingkungan sekitar, terlibat dalam sains, dan dapat menginvestigasi pertanyaan dan menggambarkan bukti berdasarkan kesimpulan.

STEM menuntut pergeseran model pembelajaran dari pembelajaran berpusat guru ke pembelajaran berpusat peserta didik, dari pembelajaran individual ke arah pembelajaran kolaboratif dan menekankan aplikasi pengetahuan sains, kreativitas dan pemecahan masalah. Model PjBl terintegrasi STEM memberi kebebasan pada peserta

didik untuk bereksplorasi merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan suatu hasil produk atau solusi yang kreatif dan berbeda (Rais, 2010). Implementasi model PjBL terintegrasi STEM juga dapat dilihat dari solusi peserta didik untuk mendesain pengolahan air limbah dengan menggunakan aspek-aspek STEM (Mutakinati dkk., 2018). Dalam kelas STEM, peserta didik dituntut memecahkan masalah dunia nyata dan terlibat dalam *ill-defined tasks* menjadi *well-defined outcome* melalui kerja sama dalam kelompok (Han, Capraro, & Capraro, 2015). Pemecahan masalah tersebut dapat melatih kreativitas peserta didik, selain itu juga berdampak pada hasil belajar yang lebih baik sebab model PjBL dikembangkan berdasarkan tingkat perkembangan berfikir peserta didik dengan berpusat pada aktivitas belajar peserta didik sehingga memungkinkan mereka untuk beraktivitas sesuai dengan keterampilan, kenyamanan, dan minat belajarnya (Abidin, 2014).

Beberapa manfaat dari pendekatan STEM membuat peserta didik mampu memecahkan masalah menjadi lebih baik, inovatif, mandiri, berpikiran logis, dan literasi teknologi (Morisson, 2006). Adanya manfaat ini karena dalam pembelajaran STEM, peserta didik pada jenjang pendidikan menengah perlu ditantang untuk melakukan tugas-tugas rekayasa otentik sebagai komplemen dari pembelajaran sains melalui kegiatan-kegiatan proyek yang mengintegrasikan sains teknik, teknologi, dan matematika (Bybee, 2013). Melalui kegiatan proyek atau riset mini (*mini research*) para peserta didik di kelas dapat diberdayakan untuk belajar sains/biologi berorientasi literasi dengan mengkaji komponen-komponen yang berkaitan dengan dengan dimensi pengembangan berpikir peserta didik (Rustaman, 2017). Pembelajaran berbasis STEM dapat menambah pengalaman belajar melalui kegiatan praktek dan mengaplikasikan prinsip-prinsip umum dari materi yang sedang dipelajari, sehingga peserta didik yang memperoleh pembelajaran terintegrasi STEM memiliki hasil belajar yang lebih baik (Roberts, 2012).

5. Kesimpulan

Implementasi model PjBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran Biologi pada tema pencemaran lingkungan memiliki respon yang sangat positif dari peserta didik dan efektif untuk diterapkan. Uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dimana literasi sains, kreativitas dan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. dengan demikian model PjBL STEM berpengaruh terhadap literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik di SMAN 11 Sinjai.

Referensi

- Abidin, Y. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- 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), 202–212. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>.
- Amri, M. Y. B., Rusilowati, A., & Wiyanto. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP di Kabupaten Tegal. *Unnes Physics Education Journal*, 6, 80–93.

- Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., & Prime, G. M. (2012). Supporting STEM Education in Secondary Science Contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 6(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1349>.
- Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students Learning: A Meta-Analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5 & 6), 23-37.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunity*. Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Han, Capraro, R., & Capraro, M. M. (2015). How Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Project-Based Learning (PBL) Affects High, Middle, and Low Achievers Differently: The Impact of Student Factors on Achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113. <http://doi.org/10.1007/s10763-0149526-0>
- Mayasari, T., Kadarohman, A., & Rusdiana, D. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Terintegrasi Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada Hasil Belajar Peserta Didik: Studi Meta Analisis*. Dipresentasikan pada Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains", Surabaya. Diambil dari https://tantrifisikaku.files.wordpress.com/2015/07/e09_makalah-tantri-mayasari.pdf
- Morisson, J., S. (2006). *STEM Education Monograph Series: Attributes of STEM Education*. Cleveland OH: Teaching Institute or Essential Science.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan kreativitas anak berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. 2018. Analysis of Student's Critical Thinking Skill of Middle School Through STEM Education Project-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54-65.
- Parwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suheri, T. (2015). Studi Pendahuluan: Potret Mata Kuliah Lingkungan di Beberapa LPTK. *JPII*, 4, 1-7.
- Permanasari, A. (2016, Oktober). *STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains*. Dipresentasikan pada SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS, Surakarta.
- Rais, M. 2010, Project-Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft Skills. Dipresentasikan pada *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya*, Surabaya, 11 Desember.
- Rustaman. (2017). Mewujudkan Sistem Pembelajaran Sains/Biologi Berorientasi Pengembangan Literasi Peserta Didik. Dipresentasikan pada *Prosiding Seminar Nasional III Biologi, Pembelajaran dan Lingkungan Hidup Perpesektif Interdisipliner*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang 29 April.
- Toharuddin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.