

PJBL Terintegrasi Stem Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Kelas XII SMA

Sholicatul Amin

Pendidikan Biologi, Universitas Islam Balitar, Blitar, Jawa Timur, Indonesia

Email: sholicatul01@gmail.com

Mar'atus Sholihah

Pendidikan Biologi, Universitas Islam Balitar, Blitar, Jawa Timur, Indonesia

Email: maratussholihah11292@gmail.com

Korespondensi Penulis : sholicatul01@gmail.com*

Abstract. *The 21st century is an era where knowledge is easily spread and technology is developing rapidly. The close relationship between science and technology allows for accelerated synergy. This study aims to determine the effect of the Project Based Learning model based on Science, Technology, Engineering, Mathematic. In the subject of Biology on the ability to think critically and creatively in class XII high school students. This study used a Quasi Experiment with research subjects in class XII IPA SMAN 1 Kademangan. The sample used was 34 students as the control class and 34 students as the experimental class. The data analysis technique used is the prerequisite test for normality and homogeneity and the ANACOVA hypothesis test. The results show that there is an increase in critical thinking skills and in the experimental class of 72,6%. In addition, there are differences in the ability to think creatively in student who used STEM integrated PJBL. PJBL terintegrasi STEM Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Kelas XII SMA*

Keywords: *Project Based Learning, Science, Technology, Engineering, Mathematic*

Abstrak. Abad ke-21 merupakan era dimana pengetahuan bisa dengan mudah disebarluaskan dan teknologi terus berkembang. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan model PJBL berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif di kelas XII SMA. Artikel ini menggunakan teknik analisis Quasi Eksperimen dengan subjek penelitian siswa kelas XII IPA SMAN 1 Kademangan. Sampel yang digunakan berupa 34 siswa sebagai kelas kontrol dan 34 siswa sebagai kelas eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji ANACOVA dengan sebelumnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen sebesar 72,60% dan adanya perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa yang menggunakan metode tersebut. Berdasarkan penelitian dapat diketahui bahwa PJBL terintegrasi STEM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada mata pelajaran biologi kelas XII SMA.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Proyek, Sains, Teknologi, Teknik, Matematika

INTRODUCTION

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) abad 21 membutuhkan sumber daya manusia berkualitas yang dapat bertindak secara cepat, tepat, kreatif, dan inovatif. Menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas merupakan peran penting dalam dunia Pendidikan di abad 21 (Sasmita and Hartoyo 2020). Karakteristik Abad 21 ditandai dengan adanya hubungan antara dunia ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga pendidikan dapat bersinergi menjadi semakin cepat (Daryanto and Karim 2017). Pembelajaran yang dilaksanakan harus mampu menyiapkan peserta didik menghadapi abad 21.

Keterampilan abad 21 yang perlu dimiliki siswa adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) yang meliputi keterampilan berpikir kritis, kreatif, pemecahan masalah dan membuat keputusan (Barrat 2014). Berpikir tingkat tinggi merupakan suatu aspek yang menjadi fokus pada penelitian ini meliputi kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif dan mengajak siswa untuk berpikir reflektif terhadap permasalahan yang di temukan (Saputra 2020). Indikator berpikir kritis terdiri dari penjelasan sederhana, keterampilan dasar, menyimpulkan, penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan taktik (Ennis 1987).

Berpikir Kreatif adalah sebuah proses mengembangkan ide-ide atau pemikiran yang baru dengan memiliki ruang lingkup yang luas. Berpikir kreatif dapat menghasilkan pemikiran yang bermutu, proses kreatif tersebut tentunya tidak dapat dilaksanakan tanpa adanya pengetahuan yang didapat dengan pengembangan pemikiran dengan baik (Febrianti, Djahir, and Fatimah 2016). Indikator berpikir kreatif terdiri dari *fluence*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration* (Baer 1993). Penelitian yang dilakukan oleh Mawarni & Sani (2020) berdasarkan hasil tes awal kepada 71 siswa di SMA Negeri 4 Tebing Tinggi. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif baik hanya 5%, sekitar 32% kemampuan berpikir kreatif siswa tergolong cukup, serta 63% siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif siswa tergolong rendah. Guru dapat mengarahkan siswa pada permasalahan secara nyata kemudian penyelesaiannya melibatkan kerja proyek untuk bertindak maupun berpikir kritis.

Model pembelajaran yang berbasis proyek adalah Project Based Learning (PjBL). PjBL merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar dengan membangun pengetahuan dan keterampilan melalui sebuah proyek sebagai inti dari pembelajaran (Afriana, Permatasari, and Fitriani 2016). PjBL juga diartikan sebagai model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata (Darmadi 2018).

STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*) merupakan suatu pendekatan dan upaya dalam menggabungkan beberapa atau keempat subjek STEM menjadi satu pelajaran yang didasarkan pada hubungan antar subjek dan permasalahan di dunia nyata (Moore et al. 2014). STEM sebagai pendekatan untuk mengajarkan dua atau lebih subjek STEM yang terkait dengan praktik secara nyata sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dalam proses pembelajaran (Kelley and Knowles 2016). STEM merupakan suatu

pendekatan yang mengeksplorasi dua atau lebih subjek STEM serta satu atau lebih mata pelajaran yang ada di sekolah (Sanders 2009).

Berdasarkan hasil wawancara di SMAN 1 Kademangan jumlah rombongan belajar yang ada di kelas XII IPA 1 sampai XII IPA 4 rata-rata sekitar 35 siswa. Guru biologi di SMAN 1 Kademangan sepakat bahwasannya penting mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif pada siswa, Guru Biologi di SMAN 1 Kademangan menggunakan model dan pendekatan Discovery Learning dalam mengembangkan Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif, Praktikum pada setiap pembelajaran dilakukan guru biologi SMAN 1 Kademangan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif pada siswa. Hambatan yang muncul dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif pada siswa yaitu kurang aktifnya siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penting dilakukan pemilihan penggunaan model pembelajaran. Sesuai dengan kurikulum merdeka, ada beberapa model pembelajaran inovatif yang bisa diterapkan diantaranya, *Project Based Learning* (pembelajaran berbasis proyek), dan STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*).

METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian Kuantitatif, dengan jenis penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan dengan menggunakan desain Quasi Experiment Design dengan Pretest-Posttest Control Group Design. Peneliti menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Desain penelitian ini, digambarkan dengan Tabel 3.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Experimental	P1	X1	P2
Kontrol	P1	X2	P2

Keterangan:

P1 : Test awal (pre-test) soal kemampuan berpikir kritis dan kreatif

P2 : Tes akhir (post-test) soal kemampuan berpikir kritis dan kreatif

X₁ : Pembelajaran PjBL berbasis STEM

X₂ : Menggunakan metode konvensional ceramah dan penugasan

Penelitian dilaksanakan Semester Ganjil dimulai pada Bulan Juli sampai Agustus 2023. Tempat Pelaksananya yaitu di SMA Negeri 1 Kademangan Blitar. Populasi penelitian adalah 139 siswa kelas XII SMA Kademangan, sedangkan sampel diambil dari 2 kelas yaitu kelas XII IPA 2 sebanyak 34 siswa (kelas kontrol) dan kelas XII IPA 3 sebanyak 34 siswa (kelas eksperimen).

Data yang diperoleh dari penelitian berupa data kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa yang kemudian diolah menggunakan uji prasyarat normalitas dan homogenitas serta uji hipotesis ANACOVA.

RESULTS AND DISCUSSION

Sebelum uji hipotesis dilakukan, terlebih dulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas, homogenitas dan hipotesis ANACOVA. Hasil uji normalitas data keterampilan berpikir kritis dan kreatif diperoleh nilai $\geq 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji homogenitas menunjukkan nilai $> 0,05$ yang berarti data yang diperoleh memiliki varian nilai yang homogen. Hasil uji ANACOVA data menunjukkan nilai F_{hitung} kemampuan berpikir kritis sebesar 48,805 dengan taraf signifikansi $0,000 < 0,05$ dan F_{hitung} kemampuan berpikir kreatif sebesar 56,189 dengan taraf signifikansi $0,000 < 0,05$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEM berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

a) Kemampuan Berpikir Kritis

Model pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen menggunakan PjBL berbasis STEM, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran *Discovery Learning*. Hasil paparan data skor kemampuan berpikir kritis terdiri atas rata-rata skor pre-test dan post-test dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	Rata-Rata		Selisih	Peningkatan (%)
	Pretest	Posttest		
Kelas Eksperimen	41.65	71.88	30.24	72.60
Kelas Kontrol	41.53	51.29	9.76	23.51

Pada tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan nilai kemampuan berpikir kritis dengan presentase 72,60% untuk kelas eksperimen dan 23,51% untuk kelas kontrol. Dapat dilihat bahwa nilai kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan setelah dilakukan kegiatan pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol dan PjBL berbasis STEM pada kelas eksperimen. Siswa yang memiliki wawasan dan pengetahuan yang luas akan lebih kritis dalam menyikapi segala permasalahan yang dihadapinya (Sholihah, Zubaidah, and Mahanal 2016). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa model pembelajaran project based learning berbasis STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep (sedang), dan peningkatan keterampilan berpikir kritis (tinggi) serta dapat meningkatkan hasil belajar (Kristiyanto 2020).

b) Kemampuan Berpikir Kreatif

Paparan data skor kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan data dalam Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas	Rata-Rata		Selisih	Peningkatan (%)
	Pretest	Posttest		
Kelas Eksperimen	53.86	70.96	17.10	31.74
Kelas Kontrol	50.55	60.29	9.74	19.27

Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan dari nilai posttest ke pretest dengan presentase 31,74% untuk kelas eksperimen dan 19,27% untuk kelas kontrol. Dapat dilihat bahwa nilai kemampuan berpikir kreatif mengalami peningkatan setelah dilakukan kegiatan pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol dan PjBL berbasis STEM pada kelas eksperimen.

CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

Berdasarkan analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi model *Project Based Learning* (PjBL) Berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematic* (STEM) dapat berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan kreatif pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XII SMA Negeri 1 Kademangan.

REFERENCES

- Afriana, Jaka, Anna Permatasari, and Any Fitriani. 2016. "Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2(2):202–12. doi: <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>.
- Baer, J. 1993. *Creativity and Divergent Thinking: A Task Specific Approach*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Barrat, C. 2014. "Higher Order Thinking and Assessment." in *International Seminar on Current Issues in Primary Education*. Makassar: Prodi PGSD Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Darmadi. 2018. *Optimalisasi Strategi Pembelajaran*. Bogor: Guepedia.
- Daryanto, and Syaiful Karim. 2017. *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Ennis, R. 1987. *Foundations of Thinking Skills and Their Instruction (Teaching Thinking Skills)*, Baron & Sternberg, (ED). New York: W.H Freeman and company.

- Febrianti, Y., Y. Djahir, and S. Fatimah. 2016. "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dengan Memanfaatkan Lingkungan Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di SMA Negeri 6 Palembang." *Jurnal Profit* 121–22.
- Kelley, T. R., and J. G. Knowles. 2016. "A Conceptual Framework for Integrated STEM Education." *International Journal of STEM Education* 3(1):1–11. doi: <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z/>.
- Kristiyanto, D. 2020. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika Dengan Model Project Based Learning (PJBL)." *Mimbar Ilmu* 25(1):1–10.
- Moore, T. J., A. W. Glancy, K. M. Tank, J. A. Kersten, and K. A. Smith. 2014. "A Framework for Quality K-12 Engineering Education: Research and Development." *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 4(1):1–13. doi: <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1069/>.
- Sanders, M. E. 2009. "STEM, STEMeducation, STEMmania." *The Technology Teacher* 68(4):20–26.
- Saputra, Hardika. 2020. "Kemampuan Berpikir Kritis Matematis." 1–7.
- Sasmita, Petri Reni, and Zainal Hartoyo. 2020. "Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM Project Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa." *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* 2(2):136–48. doi: 10.31540/sjpif.v2i2.1081.
- Sholihah, Mar'atus, Siti Zubaidah, and Susriyati Mahanal. 2016. "REMAP RT (Reading Concept Map Reciprocal Teaching) to Enhance Student's Critical Thinking Skills." Pp. 280–84 in *Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya*. Vol. 13. Malang: Jurusan Biologi, Universitas Negeri Malang.