



PENGARUH PENGGUNAAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING & MATHEMATICS* (PjBL-STEM) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XI MIPA SMA NEGERI 3 SURAKARTA PADA MATERI LARUTAN ASAM BASA

Icha Dwi Pangestika*, Sri Yamtinah, dan Lina Mahardiani

Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

* Keperluan korespondensi, tel/fax : 085647768877, email : ichapangestika1998@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (PjBL-STEM) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI SMA Negeri 3 Surakarta pada materi larutan asam basa dan (2) mendeskripsikan pengaruh penggunaan model PjBL-STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI SMA Negeri 3 Surakarta pada materi larutan asam dan basa.. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi-experiment* dengan desain *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian meliputi 62 siswa kelas XI MIPA 4 (kontrol) dan XI MIPA 5 (eksperimen) yang dipilih secara *cluster random sampling*. Data diperoleh dengan melakukan *pretest* dan *posttest* uraian materi asam basa yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif. Hasil uji t-pihak kanan menunjukkan adanya pengaruh positif penggunaan model PjBL-STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi asam basa ($t_{hitung} = 1,67 > t_{tabel} = -4,64$). Hasil uji N-Gain menyimpulkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas PjBL-STEM masuk kategori tinggi ($g = 0,70$) sedangkan kelas kontrol termasuk kategori sedang ($g = 0,53$). Model PjBL-STEM berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif karena : (1) mendorong siswa pandai mencipta dan merancang, (2) aktivitas dan produktivitas pembelajaran tinggi, (3) menekankan aplikasi pengetahuan sains dan pemecahan masalah, (4) memberi ruang luas untuk eksplorasi dan kolaborasi.

Kata kunci : *PjBL-STEM, berpikir kreatif, asam basa*

PENDAHULUAN

Pendidikan membentuk individu untuk memiliki sikap yang baik serta keterampilan yang dibutuhkan individu tersebut untuk hidup menjadi masyarakat bangsa dan dunia. Oleh karena itu, pendidikan harus senantiasa disesuaikan dan dikembangkan mengikuti tuntutan zaman agar individu mampu bersaing dan menjadi manusia maju. Pada abad 21 dimana teknologi dan pengetahuan berkembang dengan sangat cepat maka kebutuhan dan tuntutan yang diperlukan masyarakat dan dunia kerja juga berkembang dan harus ditingkatkan. Sebuah organisasi bernama P21 atau *The Partnership for*

21st Century Learning (sebelumnya *The Partnership for 21st Century Skills*) didirikan tahun 2002 di Amerika Serikat merumuskan tentang pentingnya keterampilan abad 21 bagi siswa. P21 merumuskan keterampilan yang dibutuhkan untuk bersaing di masa depan yang selanjutnya dikenal sebagai 4Cs yaitu *the skills of critical thinking, communication, collaboration, and creativity* [1]. Istilah 4Cs dapat diartikan sebagai ketrampilan berpikir kritis, ketrampilan berkomunikasi, ketrampilan kolaborasi serta keterampilan berpikir kreatif [2]. Pemerintah juga berupaya mendorong pendidikan Indonesia dalam menciptakan generasi penerus bangsa

yang memiliki keterampilan abad 21. Hal ini terlihat dari kebijakan kurikulum 2013 revisi yang berfokus pada pengembangan *soft skills* siswa sesuai dengan amanat pembelajaran abad ke-21. Salah satu ketrampilan yang perlu dikembangkan sesuai amanat kurikulum 2013 dan P21 adalah kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif masyarakat Indonesia masih tergolong rendah. berdasarkan hasil *The Global Creativity Index* tahun 2015, Indonesia meraih peringkat 115 dari 139 negara untuk keterampilan berpikir kreatif [3].

Kemampuan berpikir kreatif merupakan suatu kemampuan dalam memandang suatu permasalahan secara berbeda sehingga menghasilkan ide, gagasan dan solusi yang baru dan orisinal. Kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan di sekolah dengan memberikan situasi, model, strategi ataupun media yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah model pembelajaran berbasis proyek atau disingkat PjBL (*Project Based Learning*) [4].

Akan tetapi, pembelajaran berbasis proyek (PjBL) masih perlu dimodifikasi guna menyesuaikan tuntutan zaman serta untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa secara optimal. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memodifikasinya adalah dengan mengintegrasikan model pembelajaran PjBL dengan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). PjBL dan STEM memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi, pada PjBL peserta didik memahami konsep dengan membuat produk, sedangkan pada pembelajaran STEM terjadi proses perancangan dan mendesain ulang (proses desain teknik) yang membuat peserta didik menghasilkan produk terbaiknya [5].

STEM merupakan istilah yang digunakan untuk merujuk secara kolektif pengajaran dan pendekatan lintas disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Dalam pembelajaran PjBL-STEM siswa diberi

kesempatan untuk bereksplorasi melalui sebuah kegiatan proyek sehingga terlibat aktif di dalam prosesnya. Pembelajaran PjBL-STEM terbukti dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan memicu imajinasi kreatif mereka dan berpikir kritis [6]. Integrasi pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa lebih optimal.

Hasil observasi di beberapa sekolah di Surakarta menunjukkan pembelajaran masih didominasi oleh guru, selalu berorientasi pada *textbook* dan pengembangan kemampuan berpikir kreatif masih belum diperhatikan, pembelajaran hanya bertujuan untuk menempuh ujian saja.

Pembelajaran kimia menjadi salah satu cabang ilmu sains yang ideal untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini karena materi asam basa merupakan materi yang menarik dan sangat kontekstual. Materi yang kontekstual memungkinkan pembelajaran dilakukan dengan mengaitkan pada permasalahan dan aplikasi konkret dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini akan menstimulus kemampuan berpikir kreatif siswa karena dalam pemecahan masalah dan memberikan solusi konkret siswa perlu menggali dan mengumpulkan informasi, mengolah dan menganalisis informasi tersebut untuk kemudian mengambil keputusan.

Selain itu, berdasarkan data PAMER UN tahun 2017 diketahui bahwa sub bab kimia analitik dimana materi asam basa termasuk di dalamnya menjadi sub materi yang paling rendah nilai penguasaannya di SMA N 3 Surakarta, pada tingkat kabupaten, provinsi bahkan nasional. Berdasarkan uraian masalah tersebut maka akan dilakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan model *project based learning* terintegrasi *science, technology, engineering and mathematics* (PjBL-STEM) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Surakarta pada materi larutan asam basa".

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMA N 3 Surakarta pada Januari-Februari 2019. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi-experiment* untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan terhadap *output* tertentu. Desain penelitian yang dipilih adalah *pretest-posttest control group design*. Variabel bebas dalam penelitian adalah penerapan model proyek yang terintegrasi STEM (PjBL-STEM) dan variabel terikat berupa kemampuan berpikir kreatif. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Surakarta tahun pelajaran 2018/2019 yang terdiri dari tujuh kelas. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dan terpilih dua kelas secara acak yaitu kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5 dengan jumlah siswa sebanyak 62 siswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode tes. Dilakukan *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif berbentuk uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif Guilford meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), elaborasi (*elaboration*) dan orisinalitas (*originality*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

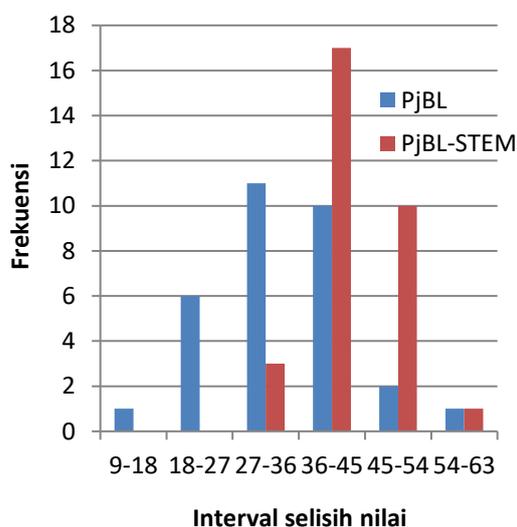
1. Deskripsi Data

Data utama yang diperoleh pada penelitian ini adalah peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pokok bahasan asam dan basa. Rangkuman nilai selisih kedua kelas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Deskripsi Data Penelitian

Uraian	Kelas Kontrol (PjBL)	Kelas Eksperimen (PjBL-STEM)
Rata-rata	33,68	43,42
Nilai minimum	9,61	28,85
Nilai maksimum	55,76	61,54
Standar deviasi	9,64	6,58
Varians	92,92	43,33

Peningkatan ini berupa selisih nilai *pretest* dan *posttest* soal kemampuan berpikir kreatif pada materi asam basa yang diambil dari kelas kontrol (pembelajaran berbasis proyek) dan kelas eksperimen (pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi STEM).

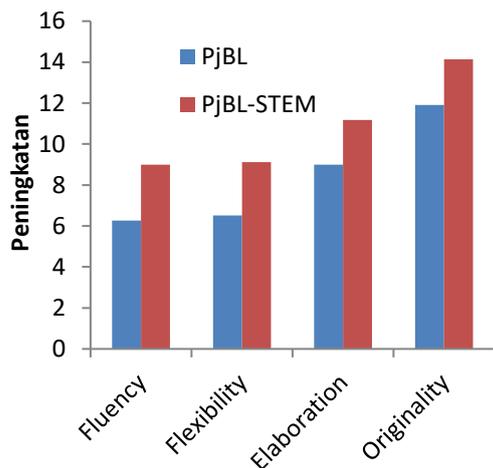


Gambar 1. Perbandingan Selisih Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 1 dapat diamati peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kelas PjBL paling banyak berada pada interval angka 27-36, sedangkan pada kelas PjBL-STEM peningkatan kemampuan berpikir kreatif paling banyak pada rentang angka 36-45. Hal ini berarti rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Instrumen penilaian kemampuan berpikir kreatif pada penelitian ini disusun berdasarkan ciri-ciri (indikator) kemampuan berpikir kreatif Guilford yang terdiri dari : (1) kemampuan berpikir lancar (*fluency*); (2) kemampuan berpikir luwes (*flexibility*), (3) kemampuan berpikir rinci (*elaboration*) dan (4) kemampuan berpikir asli (*originality*) [7].

Gambar 2 berikut menggambarkan perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif tiap indikator pada kelas PjBL dan kelas PjBL-STEM.



Gambar 2. Perbandingan Rata-rata Selisih Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif Tiap Indikator

Berdasarkan gambar 2 dapat diamati bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa paling tinggi pada indikator kemampuan berpikir asli (*originality*) baik pada kelas kontrol (PjBL) maupun kelas eksperimen (PjBL-STEM). Sedangkan indikator kemampuan berpikir lancar (*fluency*) menjadi indikator dengan peningkatan terendah pada kedua kelas. Secara keseluruhan peningkatan pada semua indikator kemampuan berpikir kreatif kelas dengan model pembelajaran PjBL-STEM lebih tinggi daripada kelas dengan model PjBL saja.

2. Uji Prasayarat Analisis

a. Uji Normalitas

Data peningkatan kemampuan berpikir kreatif diuji normalitasnya dengan analisis *Kolmogorov Smirnov* menggunakan *SPSS v.25*.

Dari hasil analisis diperoleh nilai taraf signifikansi lebih besar dari 0,05, hal tersebut menunjukkan kedua sampel penelitian (kelas kontrol dan kelas eksperimen) terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif menggunakan *SPSS v.25* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,094. Hasil signifikansi lebih besar dari 0,05 menunjuk-

kan selisih nilai *pretest-posttest* kedua kelas homogen.

3. Pengujian *N-Gain* Ternormalisasi

Gain menunjukkan besar peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Uji *N-Gain* dilakukan terhadap nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan program *SPSS v.25*. Hasil uji dapat diamati pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji *N-Gain*

Kelas	<i>N-gain score</i>	Kriteria
Kontrol	0,5302	Sedang
Eksperimen	0,7014	Tinggi

Hasil analisis menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas PjBL-STEM masuk kategori tinggi, sedangkan pada kelas PjBL peningkatan kemampuan berpikir kreatif termasuk kategori sedang.

4. Pengujian Hipotesis

Hipotesis diuji dengan uji perbandingan rata-rata selisih nilai *pretest-posttest* kemampuan berpikir kreatif. Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji t-pihak kanan pada taraf signifikansi 0,05, hasil uji disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji t-Pihak Kanan Peningkatan Nilai *Pretest-Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif.

t_{hitung}	df	Sig (2-tailed)	t_{tabel}
-4,64	60	0,00	1,67

Berdasarkan tabel distribusi t pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai $t_{(60;0,05)}$ adalah 1,67 sedangkan dari hasil perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = -4,64$. Hipotesis nihil (H_0) diterima apabila $-t_{(60;0,05)} < t_{hitung} < t_{(60;0,05)}$. Sedangkan berdasarkan Tabel 3 harga $-t_{(60;0,05)} = -1,67 > t_{hitung} = -4,64$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh positif yang ditunjukkan oleh rata-rata selisih nilai kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih

besar daripada kelas kontrol dengan perbedaan yang signifikan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian Kristiani, Mayasari dan Kurniadi diperoleh bahwa rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan *STEM project-based learning* berbeda secara signifikan dan pengaruhnya besar [2]. Selain itu, Ismayani menemukan bahwa nilai rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kreatif siswa setelah pembelajaran *STEM project-based learning* meningkat dibandingkan sebelumnya [8].

Hal ini dapat terjadi karena pada pembelajaran PjBL-STEM siswa tidak hanya memahami konsep melalui pembuatan produk (PjBL) tetapi juga terjadi proses perancangan dan *redesign (engineering design process)*.

Pada penelitian ini kelas PjBL-STEM melaksanakan proyek pembuatan kertas lakmus dan indikator universal dari bahan alami secara bertahap selama empat kali pertemuan. Pada kelas PjBL proyek yang dikerjakan lebih sederhana dengan waktu pengerjaan satu proyek dalam satu pertemuan. Waktu untuk mengeksplorasi informasi, memikirkan solusi dan mendesain proyek pada kelas PjBL-STEM lebih banyak daripada kelas PjBL. Hal ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif kelas PjBL-STEM lebih tinggi daripada kelas PjBL saja. Waktu yang diberikan kepada anak untuk berpikir menjadi salah satu kondisi yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif anak [9].

Pada kelas PjBL, proyek eksperimen pada setiap pertemuan spesifik dan fokus pada merancang prosedur eksperimen menggunakan alat-alat yang sudah tersedia di laboratorium, sedangkan pada kelas PjBL-STEM siswa dituntut untuk membuat suatu alat pengukur pH kemudian mengaplikasikannya. Pada kegiatan membuat alat pengidentifikasi sifat larutan dan pengukur pH (kertas lakmus dan indikator universal) mewajibkan siswa mengumpulkan lebih banyak informasi

dan melibatkan berbagai disiplin ilmu (teknik, matematika). Hal ini memperlihatkan bahwa kegiatan pembelajaran pada PjBL-STEM lebih mendorong siswa untuk pandai mencipta dan merancang (inventif), selain itu siswa sangat produktif dalam pembelajaran. Perbedaan pelaksanaan PjBL dan PjBL-STEM disajikan Tabel 4.

Tabel 4. Perbedaan Pelaksanaan PjBL dan PjBL-STEM

Perbedaan	PjBL	PjBL-STEM
Waktu eksplorasi	Lebih sedikit	Lebih banyak
Fokus kegiatan	Merancang kegiatan eksperimen menggunakan alat yang tersedia	Merancang dan mendesain suatu alat dan mengaplikasikannya
Masalah yang disajikan	Lebih sederhana	Lebih kompleks

Kegiatan pembelajaran pada PjBL-STEM mendorong siswa untuk pandai mencipta dan merancang (inventif), selain itu siswa sangat produktif dalam pembelajaran. Kegiatan ini akan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif pada siswa. Berpikir inventif dan produktivitas menunjang kreativitas peserta didik dalam belajar dan memahami konsep pembelajaran [5]. Model PjBL yang terintegrasi dengan STEM memberi kebebasan pada siswa untuk bereksplorasi merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif dan menghasilkan suatu produk atau solusi yang kreatif dan berbeda [10]. Secara umum, pembelajaran STEM menambah pengalaman belajar melalui kegiatan praktek dan mengaplikasikan prinsip-prinsip umum dari materi yang dipelajari sehingga siswa yang memperoleh pembelajaran STEM memiliki hasil belajar yang lebih baik [11].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa terdapat

pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika (PjBL-STEM) berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Surakarta pada materi asam basa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji-t pihak kanan terhadap selisih nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif menghasilkan nilai $t_{hitung} = -4,64$ lebih kecil daripada $-t_{tabel} = -1,67$. Dapat disimpulkan rata-rata selisih kelas PjBL-STEM lebih tinggi daripada kelas PjBL Uji *N-Gain* terhadap nilai *pretest* dan *posttest* menghasilkan nilai *N-Gain score* sebesar 0,70 pada kelas PjBL-STEM dan 0,53 pada kelas PjBL. Hal ini berarti peningkatan kemampuan berpikir kreatif kelas PjBL-STEM termasuk kategori tinggi sedangkan pada kelas PjBL peningkatan yang terjadi termasuk kategori sedang. Model PjBL-STEM berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif disebabkan beberapa hal : (1) mendorong siswa untuk pandai mencipta dan merancang (inventif), (2) aktivitas dan produktivitas selama proses pembelajaran tinggi, (3) menekankan pada aplikasi pengetahuan sains dan pemecahan masalah, (4) memberikan ruang yang luas untuk eksplorasi dan berkolaborasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Bapak Drs. H. Makmur Sugeng, M.Pd, selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Surakarta yang telah memberikan izin penelitian dan Bapak Sri Widodo, S.Pd, selaku guru mata pelajaran kimia yang telah mengizinkan penulis menggunakan kelas untuk penelitian. Siswa kelas XI MIPA 4 & XI MIPA 5 SMA N 3 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/1019 atas kerjanya.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Partnership for 21st Century Skills., 2008, *21st Century Skills, Education and Competitiveness : A Research and Policy Guide*.
- [2] Kristiani, K.D., Mayasari, T., dan Kurniadi, E., 2017, *Kumpulan Abstrak Etnosains dan Perannya Dalam Memperkuat Karakter Bangsa*, 2, 56.
- [3] Florida, R., Mellander, C., & King, K., 2015, *The Global Creativity Index 2015*, Martin Prosperity Institute, Toronto, 68.
- [4] Wena, M., 2014, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, Bumi Aksara, Jakarta.
- [5] Lutfi, Ismail dan Andi A.A., 2017, *Pros. Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*, 189-194.
- [6] Lukman, L. A., 2015, *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 4, 1.
- [7] Munandar, U., 2006, *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*, Rineka Cipta, Jakarta.
- [8] Ismayani, A., 2016, *Journal of Mathematics and Education*, 3, 4.
- [9] Satiadarma M.P., & Wawur F.E., 2003, *Mendidik Kecerdasan*, Obor Pustaka, Jakarta.
- [10] Rais, M., 2010, *Pros. Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya*,
- [11] Roberts, A., 2012, *Technology and Engineering Teacher*, 72, 8.