

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF BIOLOGI SISWA

Maman Sulaeman

Guru SMA Ibnu Hajar Boarding School (IHBS)

sulae.muslim@gmail.com

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Jenis pengujian hipotesis yang digunakan adalah *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA). Hasil analisis membuktikan bahwa: (1) terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa secara *multivariate*; (2) terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis biologi siswa; (3) terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kreatif biologi siswa. Analisis penelitian membuktikan terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dan praktikum terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa, maka guru diharapkan bisa memilih model pembelajaran tersebut untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking skills*) siswa guna mencapai tujuan pembelajaran sesuai kompetensi inti pada kurikulum 2013.

Kata Kunci. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*), Pembelajaran Praktikum, Keterampilan Berpikir Kritis Biologi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Biologi.

PENDAHULUAN

Penerapan Kurikulum 2013 sebagai wujud dari penyempurnaan Kurikulum KTSP 2006 mulai diberlakukan bulan Juli 2013 secara bertahap dan terbatas, pada jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah dimulai kelas I dan IV SD, kelas VII SMP, dan kelas X SMA. Implementasi pelaksanaan Kurikulum 2013 tertuang dalam Standar Proses yang dijadikan sebagai kriteria pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan, salah satu komponennya adalah setiap satuan pendidikan melakukan

perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, dan pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif dan efisien.

Proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan diupayakan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, perkembangan, dan fisik, serta psikologi

siswa. Proses belajar siswa diharapkan lebih menarik, menantang, menyenangkan, dan hasilnya bertahan lama, serta bermanfaat bagi proses belajar lebih lanjut (PP Nomor 19 tahun 2005 Pasal 19).

Biologi sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam (*natural science*), maka hasil pembelajaran biologi harus mampu merefleksikan kompetensi sikap ilmiah, berpikir ilmiah, dan keterampilan kerja ilmiah. Kompetensi sikap ilmiah yang dimaksud adalah dimana siswa dapat mengimplementasikan sikap-sikap ilmiah seperti objektif, jujur, terbuka, dan lain-lain dalam semua aspek kehidupannya. Berpikir ilmiah artinya siswa memiliki pola pikir ilmiah dalam menghadapi setiap masalah dengan kaidah-kaidah ilmiah mulai dari kemampuan merumuskan masalah, mengidentifikasi masalah, membuat dugaan sementara terhadap masalah berdasarkan data atau informasi, melakukan pembuktian dengan eksperimen atau pengecekan, melakukan pembahasan, sampai akhirnya membuat sebuah kesimpulan. Sehingga dalam kehidupan sehari-hari siswa tidak membuat keputusan yang instan dalam menghadapi suatu permasalahan, tetapi menggunakan pola berpikir ilmiah. Keterampilan kerja ilmiah yang dimaksud adalah siswa memiliki keterampilan untuk membuat suatu produk-produk ilmiah yang bermanfaat bagi lingkungannya.

Tetapi fakta yang ada di lapangan dimana hasil pembelajaran biologi hanya sekedar mengukur keterampilan berpikir tingkat rendah (*low-order thinking*

skills). Maka muncul paradigma dikalangan siswa bahwa pelajaran biologi itu hanya hafalan saja identik dengan pelajaran sosial, sehingga kurang diminati dibandingkan pelajaran sains lainnya seperti Fisika dan Kimia.

Seharusnya hasil pembelajaran biologi mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking skills*) seperti kemampuan memecahkan masalah, keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, dan inovatif. Sebagaimana yang tertuang pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menyebutkan bahwa proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa kreativitas dan kemandirian sesuai bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologi siswa. Oleh karena itu, pembelajaran biologi harus lebih diarahkan pada proses pembelajaran yang mengaktifkan siswa untuk memperoleh berbagai kemampuan yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Memasuki era globalisasi siswa harus memiliki kompetensi yang sesuai dengan zamannya. Siswa perlu dibekali dengan berbagai pengetahuan dan keterampilan, agar mereka dapat bersaing. Pada Standar Kompetensi Lulusan di Sekolah Menengah Atas disebutkan bahwa siswa harus dapat

membangun dan menerapkan informasi dan pengetahuan secara logis, kritis, kreatif, dan inovatif dalam mengambil keputusan; dan menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah kompleks. Selain itu siswa tidak hanya berpikir saja, tetapi juga harus dapat berargumentasi mengenai apa yang dipikirkannya itu. Siswa harus dapat mengkomunikasikan hasil pemikirannya. Hal ini sesuai dengan berpikir kritis yang diungkapkan oleh *Inch et al.* (2006:68) bahwa siswa harus dapat mengumpulkan semua informasi yang didapatkannya dan mengkomunikasikan hasil pemikirannya.

Pendekatan pembelajaran melalui berpikir kritis menantang guru untuk mengembangkan teknik-teknik instruksi atau pengajaran yang akan membantu mempersiapkan siswa, untuk menghadapi dunia di luar sekolah. Menurut Bellanca (2012: 46) berpikir kritis mengembangkan kemampuan siswa untuk menghadapi, memahami, dan menstransfer apa yang telah mereka pelajari dalam situasi kehidupan nyata. Kesempatan siswa untuk mengembangkan proses berpikir kritis tidak akan ditemukan dalam kelas yang didominasi soal-soal isian dengan jawaban ringkas, tetapi pada kelas yang aktif melibatkan siswanya untuk mempertajam fungsi-fungsi berpikir dan menjadikan mereka pelajar yang efisien dengan tipe kecerdasan apapun yang mereka miliki.

Dalam pendidikan formal, guru kadang mengajarkan siswa bagaimana memahami konsep, mengamati, menganalisis, membuat argumen dan

mempertahankan argumennya, mencari tahu jawaban sebuah pertanyaan, tetapi ada jenis lain cara berpikir yang lebih mengeksplorasi ide, menghasilkan segala kemungkinan, mencari banyak jawaban yang benar dari pada hanya satu jawaban, yaitu berpikir kritis dan kreatif. Kedua pemikiran itu sangat penting bagi siswa ketika menghadapi dunia kerja dan kedua pemikiran itu sangat dibutuhkan mengingat kita akan memasuki abad selanjutnya yaitu abad kreatifitas sebagaimana yang telah disampaikan oleh para pakar ilmu pengetahuan dimana orang yang sukses adalah orang yang mampu mengaktualkan kreatifitasnya.

Berbagai model pembelajaran telah diciptakan oleh para ahli untuk membuat siswa aktif dan mencintai belajar, salah satu model pembelajaran inovatif adalah model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*). Pembelajaran berbasis proyek memfasilitasi siswa untuk berinvestigasi, memecahkan masalah, dan tugas-tugas bermakna lainnya, terpusat pada siswa, dan menghasilkan produk nyata.

Dalam mengembangkan pembelajaran berbasis proyek, guru dituntut untuk menyiapkan rencana, sebagai panduan guru dalam proses pembelajarannya. Di dalam perencanaan pembelajaran, guru harus mengarahkan rencana proyeknya dalam sebuah kerangka pertanyaan berdasarkan kompetensi dasar (KD) yang ada dalam kurikulum. Suatu proyek memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalahnya sendiri. Tujuan

pembelajaran dicapai melalui kegiatan penemuan (*discovery learning*) selama interaksi dengan lingkungan belajar. Pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model yang berbeda dari model tradisional dengan fokus utama menempatkan pebelajar dalam proyek nyata. Pebelajar memiliki kesempatan membangun pengetahuannya sesuai dengan kebutuhannya.

Barron (1998) dalam Bellanca (2012:49) menyatakan bahwa ketika siswa belajar bagaimana membuat rencana, merefleksikan kinerja mereka dan mengambil umpan balik intensif dari guru, mereka jauh lebih mungkin untuk melakukan yang lebih baik dalam pekerjaan sehari-hari dan pada tes berbasis standar. Sedangkan Bellanca (2012:60) menyatakan bahwa ketika guru didorong untuk mengintegrasikan strategi instruksional yang terbaik dan merancang pembelajaran berbasis proyek kepada siswanya, mereka telah memberikan kesempatan terbaik kepada siswanya untuk mempelajari standar isi yang diperlukan untuk didefinisikan, bahkan pada standar yang paling ketat dan tidak fleksibel sekalipun.

Selain itu model pembelajaran praktikum juga terus harus ditingkatkan dalam pembelajaran biologi. Di dalam model pembelajaran praktikum terdapat keterampilan proses yang meliputi: keterampilan mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, dan berkomunikasi (Depdiknas, 2004). Kegiatan laboratorium yang dalam hal ini lebih

dikenal dengan istilah praktikum merupakan komponen penting dan tak terpisahkan dari pengajaran Sains pada umumnya dan Biologi pada khususnya. Sebagian besar pokok bahasan Biologi memerlukan penguatan pemahaman dan pengembangan wawasan melalui penerapan model praktikum.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dan model pembelajaran praktikum terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking skills*). Termasuk ke dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa. Studi mendalam tentang pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran Biologi masih sangat kurang di Indonesia. Sehingga sangatlah penting untuk meneliti lebih jauh tentang pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dan praktikum terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa di Sekolah Menengah Atas (SMA).

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Subjek yang dipilih adalah kelompok siswa yang telah terbentuk dalam satu kelompok utuh (*naturally formed intact group*), kelompok kelas yang telah ditetapkan oleh sekolah menjadi satu kelompok rombongan belajar bukan menggunakan subjek yang diambil secara acak.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X peminatan Matematika dan Ilmu Alam (MIA) SMA Negeri di Kecamatan Sukmajaya Kota Depok yang mengikuti pelajaran Biologi Tahun Pelajaran 2014/2015 berdasarkan Kurikulum 2013. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *Cluster Random Sampling* (Sugiyono, 2010:65-66). Dari dua SMA Negeri di Kecamatan Sukmajaya Depok berdasarkan teknik *Cluster Random Sampling* didapatkan satu sekolah SMA Negeri yaitu SMA Negeri 2 Depok. Selanjutnya siswa dari SMA Negeri 2 Depok diambil dua kelas setiap kelas terdiri dari 35 siswa.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*). MANOVA digunakan dalam penelitian ini untuk menilai perbedaan kelompok pada beberapa variabel terikat matriks secara bersamaan. Alasan pemilihan menggunakan MANOVA antara lain adalah:

- Terdapat dua atau lebih variabel terikat dengan skala interval.
- Terdapat satu variabel bebas menggunakan skala nominal.

Tabel 1. Desain penelitian analisis faktorial

A	
A ₁	A ₂
Y ₁ A ₁ Y ₂ A ₁	Y ₁ A ₂ Y ₂ A ₂

Keterangan:

A : model pembelajaran

A₁: model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*)

A₂ : model pembelajaran praktikum

Y₁: keterampilan berpikir kritis biologi siswa

Y₂: keterampilan berpikir kreatif biologi siswa

Y₁A₁ Y₂A₁: keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*)

Y₁A₂ Y₂A₂ : keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa dengan menggunakan model pembelajaran praktikum

Hasil dan Pembahasan

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa secara *multivariate*

Data menunjukkan bahwa diterimanya hipotesis H₁ yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dan praktikum terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa secara *multivariate*. Hal ini dibuktikan dengan nilai F_{hitung} untuk semua *effect* (*Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root*) adalah 16,679 dan nilai *sig.* sebesar 0,00. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk N= 35 dengan α= 0,05 adalah 3,26 dikarenakan F_{hitung} (16,679) > F_{tabel} (3,26) dan nilai *sig.* (0,00) < (0,05).

Tabel 5 *Multivariate Test* menerangkan perbandingan rata-rata perbedaan keterampilan berpikir kritis dan kreatif

biologi siswa antara kedua model pembelajaran. Terdapat empat uji statistik yaitu *Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's*, dan *Roy's Largest Root*. Keempat pengujian ini didasarkan kepada nilai *eigen* dimana formula untuk masing-masing uji statistik tersebut.

Dari tabel 5 didapatkan nilai *Pillai's Trace* positif, yaitu 0,966. Nilai ini memberikan perbedaan yang berarti pada model atau perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok data. Nilai *Wilk's Lambda* berkisar dari 0 hingga 1, dimana apabila nilai *Wilk's Lambda* mendekati 0 memberikan arti adanya perbedaan pada model atau adanya perbedaan rata-rata yang berarti antara kelompok data. Sebaliknya nilai *Wilk's Lambda* mendekati angka 1 berarti tidak ada perbedaan yang berarti pada model. Dari tabel 5 didapatkan nilai *Wilk's Lambda* 0,34 yang mendekati nol, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan pada model atau rata-rata keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa yang berbeda antara dua kelompok model.

Nilai *Hotelling's trace* menunjukkan nilai positif, yaitu 28,407. Nilai *Hotelling's trace* selalu lebih besar dari nilai *Pillai's Trace*. Dalam kasus ini terlihat perbedaan cukup besar antara nilai *Pillai's Trace* dan *Hotelling's trace* yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang berarti pada model. Nilai *Roy's Largest Root* bernilai positif yaitu 28,407 yang artinya menunjukkan adanya perbedaan yang berarti pada model. Nilai *Roy's Largest Root* selalu lebih kecil atau sama dengan nilai *Hotelling's trace*.

Keempat uji statistik *multivariate* tersebut dapat ditransformasi ke dalam distribusi F dimana nilai *p-value* untuk uji F menunjukkan nilai lebih kecil dari 0,05 ($0,000 > 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan rata-rata keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa berbeda secara signifikan pada model.

Berdasarkan kajian teori bahwa salah satu model pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking skills*) termasuk keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa salah satunya adalah model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), dimana dalam pelaksanaannya siswa diajak untuk merancang suatu proyek mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pembahasan, kesimpulan, dan mensosialisasikan hasil dari produk yang telah dibuat (Inch et al., 2006). Dengan pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa karena siswa terlibat dalam penyusunan proses pembelajaran (Bellanca, 2012).

2. Terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis biologi siswa

Berdasarkan hasil pengujian yang terdapat pada tabel 6 *Test of Between Subject Effect* terlihat bahwa baris A (model pembelajaran)-keterampilan berpikir kritis nilai $F_{hitung} = 24,789$ dan nilai $sig. = 0,000$, sedangkan nilai F_{tabel} untuk $N = 35$ dengan $\alpha = 0,05$ adalah 3,26 dikarenakan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan nilai $sig. 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat diartikan

terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dan praktikum terhadap keterampilan berpikir kreatif biologi siswa.

Tabel *Test of Between-Subject Effects* menggambarkan pengujian model secara univariat. Terlihat nilai signifikansi untuk A (model pembelajaran) - keterampilan berpikir kritis sebesar 0,000 ($< 0,05$). Penelitian ini mendukung hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Saudara Niken Noviasti (2014) bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemberian model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Hubungan pembelajaran dengan berpikir, semakin berkembang penuh keterampilan berpikir siswa, semakin sering mereka belajar. Kemudian, semakin sering mereka belajar tentang satu topik, semakin baik mereka mampu berpikir kritis tentang topik tersebut. Menurut Eggen dan Kauchak (2012:110) tidak ada pembahasan tentang pembelajaran yang akan sempurna tanpa memasukkan pembahasan tentang berpikir.

Pembelajaran biologi tidak cukup hanya melalui aspek kognitifnya saja, aspek afektif (sikap) dan psikomotorik (keterampilan) mutlak dilibatkan (Kemdikbud, 2014). Keterampilan proses harus menjadi bagian dalam pembelajaran yang meliputi: keterampilan mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian dan berkomunikasi

(Kemdikbud, 2014). Kegiatan laboratorium yang dalam hal ini lebih dikenal dengan istilah praktikum merupakan komponen penting dan tak terpisahkan dari pengajaran Sains pada umumnya dan Biologi pada khususnya. Sebagian besar pokok bahasan Biologi memerlukan penguatan pemahaman dan pengembangan wawasan melalui penerapan model praktikum (Kemdikbud, 2014). Dengan keterampilan proses tersebut siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis karena kegiatan eksplorasi banyak dilakukan oleh siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis biologi siswa.

3. Terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kreatif biologi siswa

Berdasarkan hasil pengujian yang terdapat pada tabel 6 *Test of Between Subject Effect* terlihat bahwa baris A (model pembelajaran)-keterampilan berpikir kreatif nilai $F_{hitung} = 29,679$ dan nilai $sig. = 0,000$, sedangkan nilai F_{tabel} untuk $N = 35$ dengan $\alpha = 0,05$ adalah 3,26 dikarenakan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan nilai $sig. 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dapat diartikan terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dan praktikum terhadap keterampilan berpikir kreatif biologi siswa.

Tabel *Test of Between-Subject Effects* menggambarkan pengujian model secara

univariat. Terlihat nilai signifikansi untuk A (model pembelajaran) - keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,000 ($< 0,05$). Penelitian ini mendukung hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Saudara Niken Noviasti (2014) bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemberian model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Susanti (2015) dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa.

Kemampuan berpikir kreatif mencakup beberapa aspek, yaitu kepekaan, kelancaran, keluwesan, keaslian dan keterperincian. Kepekaan merujuk pada kemampuan mengenali atau mengidentifikasi konsep pada suatu situasi atau masalah. Kelancaran merujuk pada kemampuan menghasilkan banyak ide, keluwesan merujuk pada kemampuan menghasilkan beragam ide, keaslian merujuk pada kemampuan menghasilkan ide baru, dan keterperincian merujuk pada kemampuan memberikan penjelasan secara terperinci terhadap suatu ide (Munandar, 1999).

Model pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif biologi salah satunya adalah model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), dimana dalam pelaksanaannya siswa diajak untuk merancang suatu proyek mulai dari perencanaan, pelaksanaan,

pembahasan, kesimpulan, dan mensosialisasikan hasil dari produk yang telah dibuat (Inch et al, 2006). Dengan pembelajaran berbasis proyek mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.

Pembelajaran biologi tidak cukup hanya melalui aspek kognitifnya saja, aspek afektif (sikap) dan psikomotorik (keterampilan) mutlak dilibatkan (Kemdikbud, 2014). Keterampilan proses harus menjadi bagian dalam pembelajaran yang meliputi: keterampilan mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian dan berkomunikasi (Kemdikbud, 2014). Kegiatan laboratorium yang dalam hal ini lebih dikenal dengan istilah praktikum merupakan komponen penting dan tak terpisahkan dari pengajaran Sains pada umumnya dan Biologi pada khususnya. Sebagian besar pokok bahasan Biologi memerlukan penguatan pemahaman dan pengembangan wawasan melalui penerapan model praktikum (Kemdikbud, 2014). Dengan keterampilan proses tersebut siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif karena kegiatan eksplorasi banyak dilakukan oleh siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kreatif biologi siswa.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan data yang diperoleh hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan:

1. Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa secara *multivariate*. Hal ini dibuktikan dengan nilai F_{hitung} adalah 16,679 dan nilai *sig.* sebesar 0,00. Sedangkan nilai F_{tabel} untuk $N= 35$ dengan $\alpha= 0,05$ adalah 3,26 dikarenakan $F_{hitung} (16,679) > F_{tabel} (3,26)$ dan nilai *sig.* $(0,00) < (0,05)$.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis biologi siswa. Hal ini dibuktikan dengan $F_{hitung}= 24,789$ dan nilai *sig.*= 0,00, sedangkan nilai F_{tabel} untuk $N= 35$ dengan $\alpha= 0,05$ adalah 3,26 dikarenakan $F_{hitung} (24,789) > F_{tabel} (3,26)$ dan nilai *sig.* $(0,00) < (0,05)$.
3. Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kreatif biologi siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai $F_{hitung}= 29,679$ dan nilai *sig.*= 0,00, sedangkan nilai F_{tabel} untuk $N= 35$ dengan $\alpha= 0,05$ adalah 3,26 dikarenakan $F_{hitung} (29,679) > F_{tabel} (3,26)$ dan nilai *sig.* $(0,00) < (0,05)$.

Saran

Berdasarkan pada kesimpulan penelitian, maka berikut ini diajukan beberapa saran untuk perbaikan terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa sebagai berikut:

1. Disarankan bagi guru, dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), saat pembentukan kelompok digunakan kelompok kecil maksimal 3 orang. Hal ini dimaksudkan agar setiap anggota kelompok maksimal dalam melakukan proyek. Kelompok yang terlalu besar menyebabkan sebagian anggota tidak terlibat aktif dalam proyek.
2. Disarankan ketika guru menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) harus dibuat manajemen waktu yang efektif dan efisien serta aturan yang jelas. Karena model pembelajaran ini memerlukan waktu yang cukup panjang. Apabila hal ini tidak dipenuhi maka akan terjadi keterlambatan dan dapat mengganggu perencanaan pembelajaran selanjutnya.
3. Hendaknya dilakukan penelitian lanjutan, penelitian ini baru hanya mengungkap perbedaan penggunaan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa. Mungkin dapat dilakukan uji lanjut mengenai model pembelajaran manakah yang paling baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif biologi siswa.

Daftar Pustaka

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi-2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Basuki, Wisnijati, A. 2013. *Statistika Parametrik dan Nonparametrik*

- untuk Penelitian. Jakarta: Pustaka Mandiri.
- Bellanca, J. 2011. *200 + Strategi dan Proyek Pembelajaran Aktif*. Jakarta: PT. Indeks.
- Bellanca, J. 2012. *Proyek Pembelajaran yang Diperkaya*. Jakarta: PT. Indeks.
- Campbell, N. A., Reece, J. B. 2012. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3, terjemahan: Damarling Tyas Wulandari*. Jakarta: Erlangga.
- Eggen, Paul., dan Kauchak, Don. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir Edisi Keenam, terjemahan: Satrio Wahono*. Jakarta: PT. Indeks.
- Fisher, R. 1995. *Teaching Children to Think*. London: Stanley Ltd.
- Ghozali, Imam. 2011. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19 Edisi 5*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gunawan, Adi W. 2003. *Genius Learning Strategy Petunjuk Praktis untuk Menerapkan Accelerated Learning*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Inch, E.S., Warnick, B., dan Endres, D. 2006. *Critical Thinking and Communication, The Use of Reason in Argument*. United State of America: Pearson Education.
- Istiqomah, dkk. 2013. *Sukses Uji Kompetensi Guru*. Jakarta: Dunia Cerdas.
- LTSIN. 2004. *Learning Teaching*. Sconland: Learning and Teaching Scotland.
- Munandar, S.C.U. 1999. *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah Petunjuk Bagi Guru dan Orang Tua*. Jakarta: Gramedia.
- Munandar, U. 2002. *Kreativitas dan Keberbakatan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Munandar, U. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Noviasti, Niken, R. 2014. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Kelas VIII pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan (Tesis)*. Bandung: Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nurhayati, Nunung. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X (Peminatan)*. Bandung: Yrama Widya.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Pusat Kurikulum. 2008. *Naskah Akademik: Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Rahmat. 2010. *Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Rusman. 2014. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Sarwono, Jonathan. 2013. *Statistik Multivariat Aplikasi untuk Riset Skripsi..* Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian.* Bandung: Alfabeta.
- Supardi, U.S. 2013. *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif.* Jakarta: Change Publication.
- Solso, Robert, L., dkk. 2008. *Psikologi Kognitif Edisi Kedelapan, terjemahan: Mikael Rahardanto.* Jakarta: Erlangga.
- Suparman, I. A. 2014. *Aplikasi Komputer dalam Penyusunan Karya Ilmiah.* Tangerang: Pustaka Mandiri.
- Susanti. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Sikap Ilmiah Pada Materi Nutrisi,* (Online), *Jurnal Pengajaran MIPA FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia*, 18 (1).
- Tim Penyusun. 2010. *Metode Pembelajaran IPA.* Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Tim Penyusun. 2014. *Silabus Mata Pelajaran Biologi SMA Kelas X Kurikulum 2013.* Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tim Penyusun. 2014. *Pembelajaran Biologi Melalui Pendekatan Saintifik.* Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tim Penyusun. 2014. *Buku Panduan Penulisan Tesis.* Jakarta: Pascasarjana Universitas Indraprasta PGRI.
- Tim Penyusun. 2014. *Modul Pendampingan Implementasi Kurikulum 2013 di SMA Tahun 2014.* Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tim RDS. 2010. *Panduan Kinerja Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam Biologi Sekolah Menengah Atas.* Jakarta: AlKautsar Aflah Mandiri.
- The George Lucas Educational Foundation. 2007. *Project-Based Learning Professional Development Guide* (<http://www.edutopia.org/project-based-learning-guide>, diakses pada tanggal 28 April 2015).
- Widya, Astawa., dkk. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Sikap Ilmiah dan Konsep Diri Siswa SMP, Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*, 5 (1).
- Yantuti. 2014. *Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Siswa SMA Negeri Kota Tangerang Selatan (Tesis).* Jakarta: Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Pascasarjana Universitas Indraprasta PGRI.