

**PEMBELAJARAN INKUIRI UNTUK MENGEMBANGKAN
KEMAMPUAN DASAR BEKERJA ILMIAH (KDBI)
DAN BERPIKIR KREATIF PADA KONSEP BIOTEKNOLOGI**
*(Inquiry Instruction in Developing Basic Scientific Inquiry
And Creative Thinking On Biotechnology)*

Anny Muljatiningrum (SMAN I Samarang Garut)
Nuryani Y. Rustaman; Adi Rahmat (SPS UPI)

ABSTRACT

A study was carried out to investigate students' abilities in basic scientific inquiry (BSI) and creative thinking on biotechnology. The two treatments of this experimental study used fieldtrip method and multimedia-based discussion method. Two classes of twelfth high school students were involved as research subject (n=80). Results indicated that inquiry instruction was effective in developing BSI and creative thinking. Analysis of BSI test using t test revealed significant differences between the two classes. Fieldtrip class effective in developing the ability to raise question, hypothesize, and the ability to plan. Multimedia-based discussion class was effective in developing the ability to collect relevant facts and the ability to change the form of data presentation. The result of t-test indicated there was no significant differences in creative thinking between the two classes. Based on the indicator of creative thinking fieldtrip class students perform better in fluency thinking, original thinking and evaluation skill, whereas the class of multimedia based discussion students perform better in elaboration skill.

PENDAHULUAN

Hasil survei nasional pendidikan di Indonesia menunjukkan bahwa sistem pendidikan formal di Indonesia pada umumnya masih kurang memberi peluang bagi pengembangan kreativitas (Tridjata, 2002). Hal senada dikemukakan oleh Munandar (1999) bahwa kreativitas atau berpikir kreatif, sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah merupakan bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian. Rendahnya pengembangan kreativitas disebabkan pembelajaran di sekolah yang terutama dilatih adalah pengetahuan, ingatan, kemampuan berpikir logis atau berpikir konvergen yaitu kemampuan menemukan

satu jawaban yang paling tepat terhadap masalah yang diberikan berdasarkan informasi yang tersedia. Menurut Munandar (1999) pengajaran di sekolah pada umumnya terbatas pada penalaran verbal dan pemikiran logis, pada tugastugas yang hanya menuntut pemikiran konvergen yaitu pemikiran menuju satu jawaban tunggal. Dengan demikian setiap siswa akan terbiasa berpikir konvergen sehingga bila dihadapkan pada suatu masalah siswa mengalami kesulitan untuk memecahkan masalah atau memberikan beberapa alternatif pemecahan masalah.

Setiap guru diharapkan untuk melengkapi pembelajaran dengan menerapkan keterampilan berpikir kreatif untuk setiap konsep yang diajarkan. Seperti yang dikemukakan oleh Munandar (1999:54) bahwa keterampilan berpikir kreatif dapat dilakukan sewaktu mengajar, tidak perlu disisihkan waktu khusus untuk itu.

Selain keterampilan berpikir kreatif, yang perlu dikembangkan pada pembelajaran di sekolah adalah kemampuan dasar bekerja ilmiah (KDBI). Kemampuan dasar bekerja ilmiah (KDBI) terdiri atas kecerdasan emosional dan kecerdasan intelektual (Rustaman, 2007). Pembelajaran di sekolah selama ini lebih mengedepankan pengembangan kecerdasan intelektual sehingga kecerdasan emosional dan berpikir kreatif kurang dikembangkan. Menurut Achir (2004:158) kecerdasan intelektual tinggi dianggap masih kurang, disarankan agar diperkaya dengan kecerdasan emosional. Lebih lengkap lagi Achir (2004:153) mengemukakan bila aspek intelektual seperti kecerdasan intelektual (IQ) dan kreativitas (CQ) kita anggap penting untuk dikembangkan secara integral dan optimal, tantangan yang cukup mendesak dewasa ini adalah pembinaan kesehatan sosial-emosional yang lebih dikenal sebagai kecerdasan emosional (EQ). Kecerdasan emosional ini sangat penting dikembangkan terutama dalam menghadapi kemajuan ilmu dan teknologi.

Salah satu konsep Biologi yang sangat erat kaitannya dengan kemajuan ilmu dan teknologi adalah Bioteknologi. Perkembangan Bioteknologi pada dasawarsa terakhir ini telah mencapai kemajuan yang sangat pesat. Konsep Bioteknologi merupakan salah satu konsep yang diberikan di kelas XII. Bioteknologi adalah cabang ilmu tentang pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, jamur, virus dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa (Dephut, 2007). Konsep Bioteknologi berkembang karena didukung oleh media informasi yang beragam, sehingga konsep-konsep Bioteknologi tidak hanya diperoleh siswa di sekolah tetapi dapat juga dari media informasi yang lain seperti koran, televisi dan internet.

Bioteknologi adalah salah satu konsep Biologi yang pembelajarannya dapat dilaksanakan dengan berbagai pengalaman belajar dan dapat memanfaatkan

lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Dalam pembelajaran bioteknologi lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar misalnya pada konsep biogas dengan cara memanfaatkan reaktor biogas yang ada di sekitar lingkungan siswa. Pemanfaatan reaktor biogas dalam pembelajaran bioteknologi dapat memberikan pengetahuan keterampilan kepada siswa, penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan kotoran ternak menjadi sumber energi alternatif pengganti minyak tanah, pemecahan masalah pencemaran, sanitasi dan kesehatan lingkungan terutama di daerah sekitar peternakan. Hal ini sesuai dengan prinsip pelaksanaan kurikulum bahwa kurikulum dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan multistrategi dan multimedia, sumber belajar dan teknologi yang memadai, dan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar (BSNP, 2006). Standar Kompetensi Lulusan (SKL) mata pelajaran biologi SMA ada enam salah satunya adalah memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat (BSNP, 2006). Dengan demikian guru sebagai fasilitator diharapkan dapat membelajarkan siswanya pada konsep Bioteknologi dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar sehingga Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dapat tercapai dengan cara mengembangkan kemampuan dasar bekerja ilmiah (KDBI) dan berpikir kreatif.

Untuk mengembangkan KDBI dan berpikir kreatif pada konsep Bioteknologi diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang sesuai. Melalui pendekatan pembelajaran yang diterapkan pada siswa kelas XII diharapkan siswa dapat membangun konsep-konsep Bioteknologi dengan memanfaatkan seluruh potensi yang ada di sekolah dan lingkungan sekitar.

Di dalam Kurikulum 2006 dijelaskan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu (inkuiri) tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Biologi sebagai salah satu bidang IPA dalam pembelajarannya dapat menggunakan pendekatan pembelajaran seperti yang disarankan dalam kurikulum 2006 yaitu pendekatan inkuiri. Trowbridge et al. (1981) mengungkapkan eratnya hubungan inkuiri dengan bertanya dan kemungkinan pelaksanaan pembelajarannya dengan berbagai metode.

Diantara metode-metode yang sering digunakan dalam pembelajaran IPA, metode yang dapat diterapkan dalam pembelajaran konsep Bioteknologi yaitu metode karyawisata/widyawisata dan diskusi. Menurut Rustaman et al. (2005) metode karyawisata/widyawisata adalah cara penyajian dengan membawa siswa mempelajari materi pelajaran di luar kelas. Melalui karyawisata ini suatu kunjungan direncanakan kepada suatu objek tertentu untuk dipelajari atau untuk

memperoleh informasi yang diperlukan sedangkan metode diskusi adalah cara pembelajaran dengan memunculkan masalah, dalam diskusi terjadi tukar menukar gagasan atau pendapat.

Menurut Rahadi (2003:23) seorang guru sebaiknya mengikuti perkembangan teknologi yang berkaitan dengan media pembelajaran. Gagne (Rahadi, 2003) mengartikan media sebagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang mereka untuk belajar. Dengan demikian media sebagai bagian integral dalam proses pembelajaran.

Perkembangan teknologi informasi saat ini dapat mempengaruhi media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Jenis media yang akan digunakan, sangat tergantung dengan kebutuhan dan kondisi yang ada di lapangan. Teknologi komputer merupakan sebagian dari teknologi informasi yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam media pembelajaran. Menurut Rahadi (2003:36) media komputer memiliki hampir semua kelebihan yang dimiliki media lain. Selain mampu menampilkan teks, gerak, suara dan gambar, komputer juga dapat digunakan secara interaktif, bukan hanya searah. Bahkan komputer yang disambung dengan internet dapat memberikan keleluasaan belajar menembus ruang dan waktu serta menyediakan sumber belajar yang hampir tanpa batas. Oleh karena itu media komputer dapat dimasukkan dalam kelompok multimedia.

METODE PENELITIAN

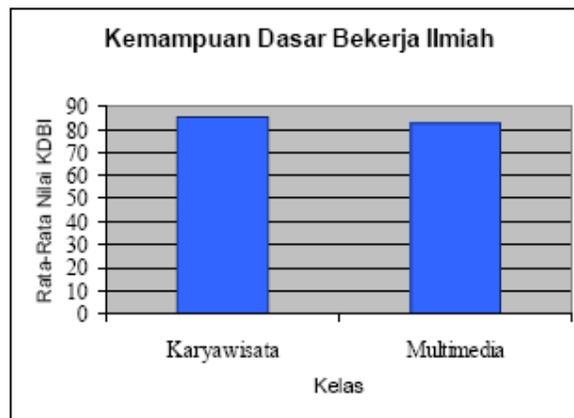
Penelitian dilakukan di salah satu SMA Negeri di kabupaten Garut dan metode yang digunakan adalah Quasi-experimental research (Wiersma, W. 1995). Sebanyak dua kelas dipilih secara acak dari tujuh kelas XII yang ada. Tiap kelas terdiri atas 40 orang siswa. Siswa di kelas eksperimen 1 menggunakan metode karyawisata sedangkan siswa di kelas eksperimen 2 menggunakan metode diskusi berbasis multimedia komputer. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penguasaan konsep, tes kemampuan dasar bekerja ilmiah (KDBI), tes keterampilan berpikir kreatif, Self and Peer Assessment.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah Rata-rata nilai KDBI/ kecerdasan intelektual yang diperoleh kelas karyawisata dan kelas multimedia termasuk kategori baik sekali. KDBI/ kecerdasan intelektual dengan kategori baik sekali diperoleh siswa di kedua kelas perlakuan disebabkan siswa sudah terbiasa dengan pembelajaran yang mengembangkan keterampilan proses. Untuk mata pelajaran Biologi kelas XII dipegang oleh dua orang guru, satu guru teori dan satu guru praktikum. Dengan kegiatan praktikum maka siswa dapat mengembangkan keterampilan proses, seperti dikemukakan Harlen (1992:28) keterampilan proses

adalah berbagai aktivitas siswa yang dilakukan dalam belajar untuk mencapai tujuan tertentu, dan seluruh kegiatan menjadi satu kesatuan yang tidak terpisahkan misalnya dalam kegiatan penyelidikan mulai dari pengamatan, menafsirkan hasil pengamatan dan keterampilan-keterampilan selanjutnya, secara keseluruhan masing-masing keterampilan proses yang terlibat menjadi bagian dari seluruh keterampilan dalam proses penyelidikan.

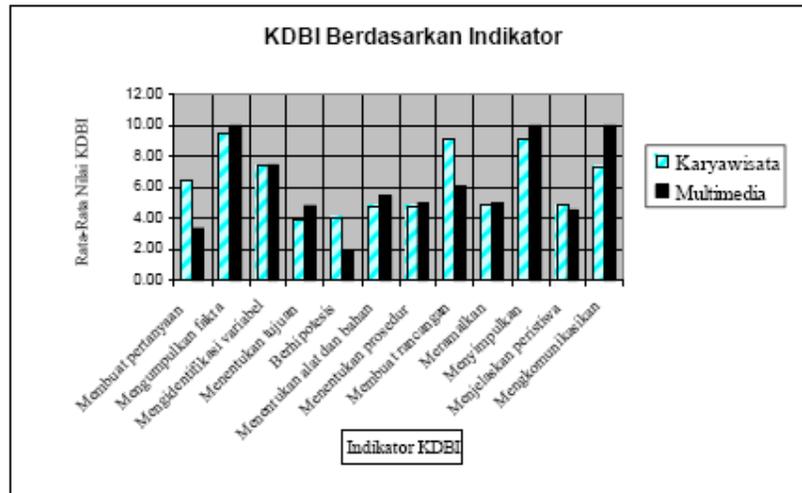
Praktikum Biologi di kelas XII terjadwal setiap minggu sehingga kegiatan praktikum sudah menjadi bagian dalam proses belajar mengajar Biologi, hal ini menjadikan penanaman keterampilan proses terhadap siswa menjadi continue, seperti yang dikemukakan Thorndike (Suryabrata, 2006) hubungan-hubungan atau koneksi-koneksi akan menjadi bertambah kuat kalau ada latihan (law of use) Dengan demikian ketika siswa dikondisikan dalam pembelajaran selain praktikum, seperti kegiatan karyawisata dan diskusi berbasis multimedia maka siswa tetap dapat menerapkan keterampilan proses yang sudah dimilikinya sehingga sebagian besar kelompok siswa dapat menyelesaikan tes KDBI/kecerdasan intelektual dan memperoleh rata-rata nilai diatas 80. Kelas karyawisata memiliki rata-rata 85,18 dan kelas multimedia 82,58 digambarkan dengan grafik pada Gambar 1.



Gambar 1: Rerata Nilai KDBI di Kedua Kelas

Dari gambar 1 dapat dilihat rata-rata KDBI kelas karyawisata lebih baik dibandingkan kelas multimedia. Secara statistika hasil uji perbedaan KDBI/kecerdasan intelektual antara kelas karyawisata dan kelas multimedia menunjukkan nilai t hitung = 2,950 dan $\text{sig. (2-tailed)} = 0,004 < \alpha = 0,05$ sehingga KDBI/kecerdasan intelektual kedua kelas berbeda secara signifikan. Kelas karyawisata pada beberapa indikator menunjukkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan kelas multimedia.

Untuk membandingkan KDBI berdasarkan indikator antara kelas karyawisata dengan kelas multimedia dapat dilihat dari Gambar 2.

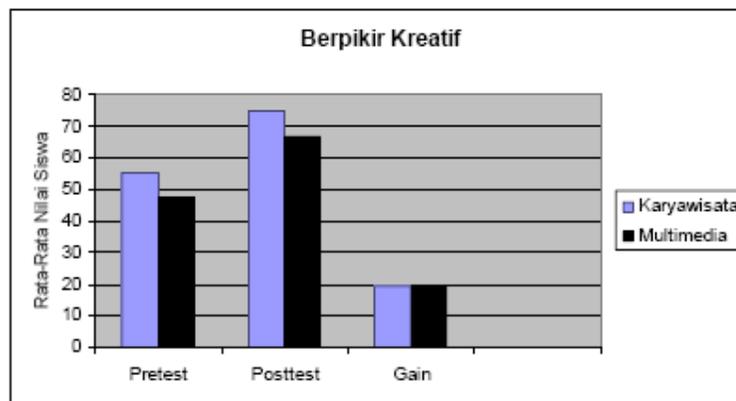


Gambar 2: Rata-Rata Nilai KDBI Berdasarkan Indikator

Dari Gambar 2 ternyata kelas karyawisata lebih baik dalam tiga indikator KDBI yaitu membuat pertanyaan, berhipotesis dan membuat rancangan/desain. Untuk kelas multimedia ada dua indikator yang lebih baik dibandingkan kelas karyawisata mengumpulkan fakta yang relevan dan mengkomunikasikan. Untuk indikator KDBI lainnya kemampuan karyawisata sama dengan multimedia.

Berpikir Kreatif

Berikut ini ditampilkan rata-rata nilai berpikir kreatif siswa di kedua kelas:

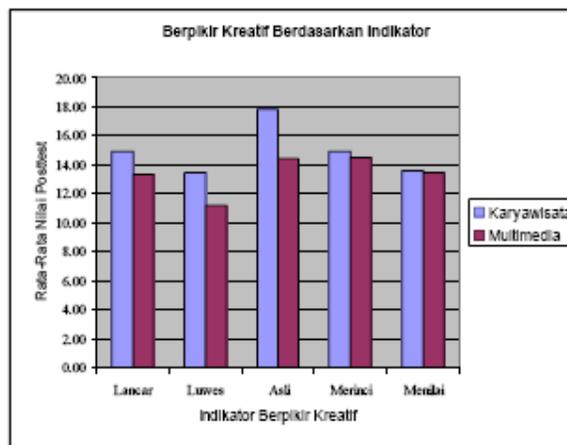


Gambar 3: Rata-Rata Nilai Berpikir Kreatif

Dari gambar 3 dapat dilihat rata-rata pretest dan posttest berpikir kreatif kelas karyawisata lebih baik dibandingkan kelas multimedia. Jika dilihat dari uji perbedaan peningkatan/gain berfikir kreatif antara kelas karyawisata dan kelas

multimedia diperoleh nilai t hitung = -0,096 dan sig.(2-tailed) = 0,924 > α = 0,05 sehingga peningkatan berfikir kreatif kedua kelas adalah sama.

Jadi tidak ada perbedaan keterampilan berpikir kreatif antara kelas karyawisata dan kelas diskusi berbasis multimedia. Dengan demikian karyawisata dan diskusi berbasis multimedia dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Hal ini sesuai seperti yang dikemukakan Michalko (2005) bahwa lingkungan mempengaruhi kreativitas dan kreativitas timbul dari pembelajaran. Singgih Salim (2004), mengemukakan bahwa bakat kreatif perlu selalu dirangsang agar dapat berfungsi secara optimal Untuk membandingkan keterampilan berpikir kreatif berdasarkan indikator antara kelas karyawisata dengan kelas multimedia dapat dilihat dari Gambar 4.



Gambar 4: Rata-Rata Posttest Berpikir Kreatif Berdasarkan Indikator

Dari grafik posttes tersebut dapat dilihat keterampilan berpikir kreatif berdasarkan indikator, kelas karyawisata pada umumnya lebih baik dibandingkan kelas multimedia, tetapi bila dilihat secara statistika dengan uji t, uji gain/peningkatan berfikir kreatif berdasarkan indikator, kelas karyawisata lebih baik dalam dua indikator berpikir kreatif yaitu berpikir lancar dan keterampilan menilai dan kelas multimedia lebih baik dalam keterampilan merinci.

Untuk keterampilan berpikir asli/orisinal walaupun secara statistika peningkatan berfikir kreatif indikator ke 3 dari kedua kelas sama, dengan nilai t hitung = 0,576 dan sig.(2-tailed) = 0,566 > α = 0,05, tetapi apabila dilihat dari soal no 7 saja yaitu merancang suatu reaktor/instalasi biogas dalam skala RT (Rukun Tetangga) diperoleh nilai t hitung = 5,222 dan sig.(2-tailed) = 0,000 < α = 0,05 sehingga H_0 ditolak, kemampuan merancang reaktor biogas antara kelas karyawisata dan multimedia berbeda secara signifikan. Dengan demikian siswa kelas karyawisata pada umumnya dapat merancang reaktor biogas untuk mengatasi permasalahan yang ada di reaktor biogas.

Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh dari pengukuran kecerdasan emosional berdasarkan indikator. Terdapat perbedaan pada indikator ke 7 dari kecerdasan emosional yaitu pemecahan masalah antara kelas karyawisata dan kelas multimedia. Menurut Matlin (2003) kreativitas termasuk area problem solving, kreativitas adalah menemukan solusi yang baru dan bermanfaat. Menurut Redjeki (1985) belajar di luar kelas akan memperkaya anak dengan sejumlah pengalaman.

Kecerdasan Emosional

Kecerdasan emosional siswa yang berkaitan dengan konsep diri (dijaring dengan self assessment) antara kelas karyawisata dan kelas multimedia menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan nilai t hitung = 1,728 dan $\text{sig.}(2\text{-tailed}) = 0,088 > \alpha = 0,05$ sehingga kecerdasan emosional dari kedua kelas sama.

Konsep diri terbentuk atas dua komponen yaitu komponen kognitif dan komponen afektif. Komponen kognitif merupakan pengetahuan individu tentang keadaan dirinya. Gambaran diri (self picture) tersebut akan membentuk citra diri (self image). Komponen afektif merupakan penilaian individu terhadap diri. Penilaian tersebut akan membentuk penerimaan terhadap diri (self acceptance), serta harga diri (self esteem) (Pudjijogyanti,1993). Jadi konsep diri merupakan sikap dan pandangan individu terhadap seluruh keadaan dirinya. Dengan menggunakan self assessment siswa dapat menilai dirinya sendiri sehingga dapat dilihat gambaran diri, citra diri, penerimaan terhadap diri serta harga diri dan semua itu dapat memberikan sebagian dari gambaran kecerdasan emosional siswa. Menurut Goleman (Akbar-Hawadi dan Mulyawati, 2004), kecerdasan emosional meliputi lima keterampilan yang terdiri dari: mengenali emosi diri, mengelola emosi, memotivasi diri sendiri, empati, membina hubungan. Jadi kecerdasan emosional lebih berkaitan dengan kondisi emosi serta sangat berpengaruh terhadap kehidupan seseorang terutama kehidupan sosialnya.

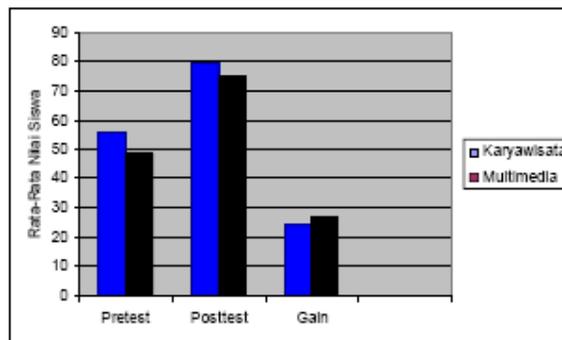
Kecerdasan emosional berdasarkan indikator, kelas karyawisata dan kelas multimedia tidak menunjukkan perbedaan yang cukup besar, tetapi bila dilihat secara statistika dengan uji t diperoleh nilai t hitung = 2,434 dan $\text{sig.}(2\text{-tailed}) = 0,017 < \alpha = 0,05$ sehingga kecerdasan emosional pada indikator 7 (pemecahan masalah) berbeda antara kelas karyawisata dan kelas multimedia. Seperti kita ketahui kelas karyawisata dalam membentuk konsep biogas menggali langsung informasinya dari reaktor biogas, hal ini tentu akan lebih banyak melibatkan indera dalam mengobservasi, lebih mampu melihat atau sensitif pada masalah-masalah yang ada di reaktor biogas. Menurut Singgih Salim (2004),

semakin tinggi kepekaan terhadap masalah, semakin besar peluangnya untuk dapat menemukan cara dalam mengatasi masalah tersebut.

Kecerdasan emosional siswa yang dijarung dengan peer assessment menunjukkan tidak ada perbedaan antara kelas karyawisata dan kelas multimedia dengan nilai thitung = 1,728 dan sig.(2-tailed) = 0,088 > α = 0,05 sehingga kecerdasan emosional dari kedua kelas sama.

Penguasaan Konsep

Berikut ini ditampilkan rata-rata nilai penguasaan konsep siswa di kedua kelas:



Gambar 5: Rata-Rata Nilai Penguasaan Konsep

Dari grafik tersebut dapat dilihat rata-rata pretest dan posttest penguasaan konsep kelas karyawisata lebih baik dibandingkan kelas diskusi berbasis multimedia tetapi jika dilihat dari uji perbedaan peningkatan/gain penguasaan konsep antara kelas karyawisata dan kelas multimedia diperoleh nilai thitung = -1,036 dan sig.(2-tailed) = 0,304 > α = 0,05 sehingga peningkatan penguasaan konsep kedua kelas sama. Jadi tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas karyawisata dan kelas multimedia dalam hal penguasaan konsep Bioteknologi.

KESIMPULAN

1. Pembelajaran inkuiri pada konsep Bioteknologi menggunakan metode karyawisata dan diskusi berbasis multimedia dapat mengembangkan kemampuan dasar bekerja ilmiah (KDBI) dan berpikir kreatif pada aspek-aspek yang berbeda. Dengan demikian bila dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran tergantung dari tujuan yang ingin dicapai. Bila semua aspek KDBI dan berfikir kreatif ingin dikembangkan maka kedua metode (karyawisata dan diskusi berbasis multimedia) sebaiknya diterapkan. Apabila karyawisata tidak dapat dilaksanakan berkaitan dengan padatnya jadwal persiapan ujian nasional maka dapat diberikan penugasan yang dilengkapi dengan LKS.

2. Kemampuan dasar bekerja ilmiah kelas karyawisata lebih baik dibandingkan kelas multimedia. Kelas karyawisata dapat mengembangkan kemampuan bertanya, berhipotesis, dan kemampuan merancang. Kelas diskusi berbasis multimedia dapat mengembangkan kemampuan mengumpulkan fakta relevan dan mengubah bentuk penyajian data.
3. Kemampuan berpikir kreatif antara kelas karyawisata dan kelas multimedia tidak berbeda secara signifikan. Berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif kelas karyawisata dapat mengembangkan keterampilan berpikir lancar, keterampilan menilai dan keterampilan merancang (keterampilan berpikir asli) sedangkan kelas multimedia dapat mengembangkan keterampilan merinci.
4. Pembelajaran inkuiri dengan menggunakan metode karyawisata dan multimedia selain dapat mengembangkan kemampuan dasar bekerja ilmiah dan berpikir kreatif juga menunjukkan terjadinya peningkatan yang signifikan pada penguasaan konsep Bioteknologi.
5. Hasil pengukuran kecerdasan emosional menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas karyawisata dan kelas multimedia

DAFTAR PUSTAKA

- Achir, Y. C. A. (2004). „Proses Tumbuh Kembang Anak Berbakat dalam Keluarga“, dalam Akselerasi. Jakarta: Grasindo.
- Akbar-Hawadi dan Mulyawati. (2004). ”Kiat-Kiat Mengasah Kecerdasan Emosional Siswa” dalam Akselerasi. Jakarta: Grasindo.
- BSNP. (2006). Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdiknas.
- Dephut. (2007). Bioteknologi. [Online]. Tersedia: <http://www.Dephut.go.id/INFORMASI/SETJEN/PUSSTAN/info510604/isiII.Html>. Download 6 juni 2007.
- Harlen, W. (1992). The Teaching of Science Studies I Primary Education. Great Britain: BPCC Wheaton LTD.
- Matlin, M.W. (2003). Cognition. New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Michalko, M. (2005). *CQ: Apakah Anda Kreatif? Cara Ampuh Meningkatkan Kecerdasan Anda*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Munandar, S. C. U. (1999). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta : Gramedia
- Pudjijoyanti. (1993). *Konsep Diri Dalam Pendidikan*. Jakarta: Arcan.
- Rahadi, A. (2003). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Redjeki, S. (1985). *Studi Perbandingan tentang Pengajaran IPA dengan menggunakan Lingkungan sebagai Sumber Belajar dengan Pengajaran Tradisional Di Sekolah Dasar Daerah Sawah, Palawija dan Padat*. Tesis Program Magister pada FPS IKIP Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Rustaman. et al. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rustaman, N.Y. (2007). *Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah dalam Pendidikan Sains dan Asesmennya*.
- Makalah disajikan dalam *The First International Seminar of Science Education on "Science Education Facing Against The Challenges of The 21 st Century"*. SPS UPI. 27 Oktober 2007, Bandung.
- Singgih Salim. (2004). „Kreativitas dan Sikap Kreatif dari Siswa Berbakat Akademik“, dalam *Akselerasi*. Jakarta: Grasindo.
- Suryabrata, S. (2006). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Tridjata, S. (2002). *Mainan Pendidikan sebagai Media Ekspresi Kemampuan Kreatif Anak*. ITB Central Library. Download 15 Juni 2007.
- Trowbridge, L.W., Sund, R.B. (1981). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. 3 rd . Ed. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill.
- Wiersma, W. (1995). *Research Methods In Education*. Massachusetts: A Simon and Schuster Company.