

**PENGARUH PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
TERHADAP BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI EKOSISTEM**

(Artikel)

**Oleh
RIRIN NOVIYANTI**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2015**

**PENGARUH PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
TERHADAP BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI EKOSISTEM**

Ririn Noviyanti¹, Arwin Achmad², BertiYolida²
e-mail:ririn_biology@yahoo.co.id. HP: 081379007067

ABSTRAK

This research aimed to know the influenced of science process skills approached on students critical thinking in ecosystem subject matter. The design was pretest-posttest non equivalent group by purposive sampling so those class VIIC and VIID were chosen as subject. Quantitative data was obtained from the average value of pretest and post test with the pretest average of 56,06; posttest average of 83,65; and an average N-gain of 61,59. The average increase in all KBK aspects that were observed had moderate criteria (30,04). The qualitative data were obtained from observation and questionnaire. Observation result of KPS had high criteria (81,56), and from students questionnaire data showed nearly all students have a scientific attitude. Thus, it can be concluded that science process skill approached influenced on students critical thinking in ecosystem subject matter..

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan keterampilan proses sains terhadap berpikir kritis siswa pada materi pokok ekosistem. Desain yang digunakan adalah *pretes-posttes* kelompok non ekuivalen dengan *purposive sampling* sehingga kelas VII C dan VII D diambil sebagai subjek. Data kuantitatif diperoleh dari rata-rata nilai *pretes* dan *postes* dengan rata-rata pretes yaitu 56,06; rata-rata postes 83,65; dan rata-rata N-gain 61,59. Adapun Rata-rata peningkatan KBK dalam semua aspek yang diamati berkriteria sedang (30,04). Data kualitatif diperoleh melalui lembar observasi dan angket. Hasil observasi KPS memiliki kriteria tinggi (81,56), dan dari data angket tanggapan siswa menunjukkan hampir semua siswa memberikan tanggapan positif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses sains berpengaruh terhadap berpikir kritis siswa pada materi pokok ekosistem.

Kata kunci : berpikir kritis, ekosistem, pendekatan KPS

¹Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unila

²Staf Pengajar

PENDAHULUAN

Keseluruhan dalam proses pendidikan di sekolah, pembelajaran merupakan aktivitas yang paling utama. Ini berarti bahwa keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Pembelajaran efektif dapat tercipta bila peserta belajar dapat secara kritis menanggapi hal-hal yang dikemukakan atau dipertanyakan oleh guru sehingga mereka dapat menemukan hakikat aktivitas yang mereka lakukan. Pembelajaran efektif dapat tercipta bila peserta belajar dapat secara kritis menanggapi hal-hal yang dikemukakan atau dipertanyakan oleh guru sehingga mereka dapat menemukan hakikat aktivitas yang mereka lakukan. Peserta belajar mengerti benar “apa”, “bagaimana”, dan “mengapa” tentang suatu hal yang sedang dipelajari dan peserta belajar memiliki kesempatan untuk mengungkapkan gagasannya sekaligus mengkomunikasikan dan mendiskusikannya dengan sesama

peserta belajar maupun dengan gurunya (Munawaroh, 2007: 1).

Pembelajaran riil/nyata merupakan suatu proses pembelajaran yang membantu guru mengaitkan isi materi pelajaran dengan keadaan dunia nyata. Selain itu juga memotivasi peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang diperoleh dan penerapannya dalam kehidupan peserta didik. Pada hakikatnya pembelajaran biologi itu menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran biologi diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman suatu konsep dari lingkungan sekitar (US Departement of Education and the National School-to-Work Offie, 2001: 25)

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial

(Rustaman, 2005: 78). Serangkaian keterampilan proses tersebut penting bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam penerapan di dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, seperti yang dinyatakan Dimiyati (2006: 137) bahwa keterampilan proses sangat penting bagi siswa dalam memperoleh pengalaman intelektual emosional dan fisik agar mendapat hasil belajar yang optimal dengan melibatkan penggunaan tangan dan alat atau manipulatif.

Mengingat pentingnya peran sains, maka sains khususnya biologi harus senantiasa dikembangkan. Namun, dewasa ini mayoritas pembelajaran biologi di sekolah masih menitik beratkan pada pendekatan *teacher center*, yaitu pembelajaran berpusat pada guru sehingga guru menjadi dianggap sebagai satu-satunya sumber belajar. Namun hal ini tidak sesuai dengan peningkatan mutu pendidikan yang sejalan dengan perkembangan teknologi.

Fokus proses pembelajaran diarahkan pada pengembangan keterampilan siswa dalam mem-

proses pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan (Semiawan 1992:18). Siswa diberikan kesempatan untuk langsung terlibat dalam aktivitas dan pengalaman ilmiah seperti apa yang dilakukan/dialami oleh ilmuwan. Dengan demikian siswa dididik dan dilatih untuk terampil dalam memperoleh dan mengolah informasi melalui aktivitas berpikir dengan mengikuti prosedur (metode) ilmiah, seperti terampil melakukan pengamatan, pengukuran, pengklasifikasian, penarikan kesimpulan, dan pengkomunikasian hasil temuan.

Sementara itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA SMP Negeri 2 Sekampung Udik Kabupaten Lampung Timur pada November 2013, pendekatan pembelajaran ini belum pernah diterapkan dalam proses pembelajaran. Selama ini guru menggunakan metode ceramah, diskusi, latihan soal, dan terkadang diselingi kegiatan praktikum. Metode-metode seperti ini diduga kurang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Metode ceramah

menyebabkan siswa hanya diam mendengarkan penjelasan guru, diskusi tidak efektif karena hanya bersifat informatif saja, latihan soal tidak optimal karena siswa hanya mengerjakan soal-soal latihan di buku yang tersedia di perpustakaan sekolah dengan cara memindahkan jawaban yang sudah tersedia di buku tersebut, sedangkan praktikum umumnya bersifat pengujian teoritis dasar saja, sehingga mengakibatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritisnya kurang tergal.

Penggunaan metode ini dirasa sangat kurang efektif dalam pembelajaran sains khususnya biologi yaitu siswa hanya duduk diam menerima informasi dari guru. Padahal idealnya pembelajaran biologi dilakukan dengan penggunaan media yang riil yang dapat ditemukan sehari-hari oleh siswa sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis yang baik.

Untuk itulah perlu digunakan pendekatan yang tidak biasa dalam pembelajaran biologi, yaitu

pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS). Dengan digunakannya pendekatan ini diduga bisa mengembangkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis siswa menjadi lebih baik.

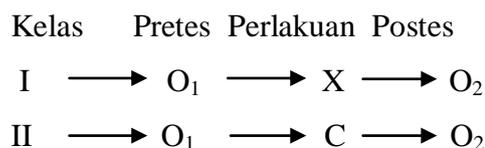
Pada dasarnya pendekatan KPS memberikan peserta didik pengertian yang tepat tentang hakikat ilmu pengetahuan. Mereka bisa langsung mengalami rangsangan ilmu pengetahuan dalam proses atau kegiatan pembelajaran dan lebih mengerti fakta serta ilmu pengetahuan. Proses pengajaran yang berlangsung memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja dengan ilmu pengetahuan, bukan sekedar mendengar cerita atau penjelasan guru mengenai suatu ilmu pengetahuan. Selain itu pendekatan keterampilan proses mengantarkan peserta didik untuk belajar ilmu pengetahuan baik sebagai proses ataupun sebagai produk ilmu pengetahuan sekaligus (Rustaman, 2005: 8).

Selain itu, melalui penelitian yang dilakukan oleh Handiani (2011: 60) tentang Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Terhadap Hasil Belajar Biologi SMA, dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses sains berpengaruh terhadap hasil belajar biologi pada konsep ekosistem.. Mengacu pada hasil penelitian tersebut, diduga Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) juga dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2014 di SMP N 02 Sekampung Udik Tahun Pelajaran 2013/2014. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII_c sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas VII_d sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain pretes-postes kelompok non ekuivalen. Struktur desain penelitian ini yaitu:



Keterangan: I = Kelas eksperimen (kelas VII_c); II = Kelaskontrol (kelas VII_d); X = Perlakuan di kelas eksperimen dengan pendekatan

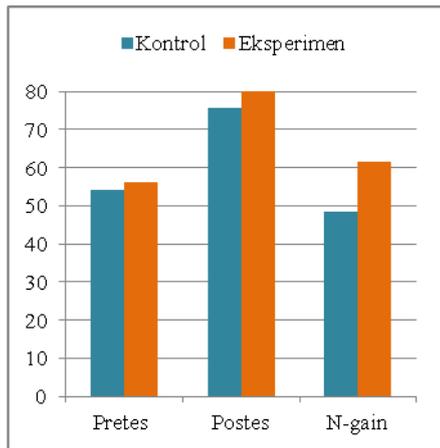
KPS; C = Perlakuan di kelas kontrol dengan metode diskusi; O₁ = Pretes; O₂ = Postes.

Gambar 1. Desain penelitian (dimodifikasi dari Riyanto, 2001:43).

Jenis dan teknik pengambilan data pada penelitian ini berupa data kualitatif berupa lembar observasi KPS, dan angket tanggapan siswa yang dianalisis secara deskriptif dan data kuantitatif berupa data KBK siswa yang diperoleh dari nilai selisih antara nilai pretes dengan postes dalam bentuk *N-gain* dan dianalisis dengan uji t dan uji U.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa data kemampuan berpikir kritis siswa, keterampilan proses sains, dan tanggapan siswa yang disajikan sebagai berikut:

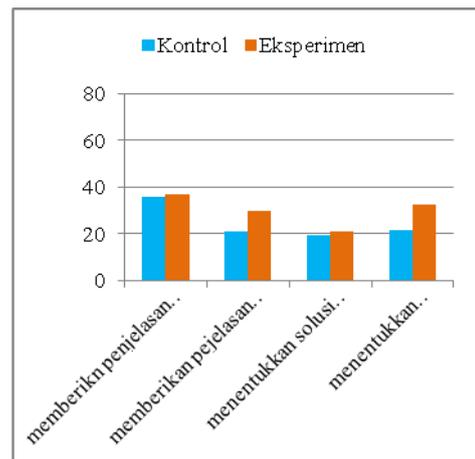


Keterangan: BTS=Berbeda Tidak Signifikan, BS= Berbeda Signifikan

Gambar 2. Rata-rata nilai pretes, postes, dan N-gain siswa kelas Eksperimen dan Kontrol

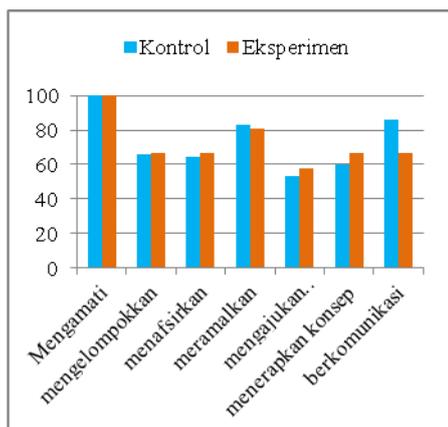
Berdasarkan gambar 2 nilai pretes dan postes kedua kelas tidak berdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji U sedangkan nilai N-gain kedua kelas berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama sehingga dilanjutkan dengan uji t. Adapun hasil uji U menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretes kedua kelas tidak berbeda signifikan sedangkan rata-rata nilai postes kedua kelas berbeda signifikan. Berdasarkan hasil uji t diketahui bahwa N-gain kedua kelas berbeda signifikan dengan rata-rata N-gain kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Hasil analisis rata-rata N-gain untuk setiap indikator KBK siswa, menunjukkan bahwa rata-rata N-gain seluruh aspek KBK berkriteria sedang. Aspek memberikan penjelasan sederhana, memberikan penjelasan lanjut, menentukan solusi dari permasalahan dalam soal, dan aspek mnetukkan kesimpulan dari solusi permasalahan yang diperoleh tidak berdistribusi normal pada kedua kelas, sehingga dilanjutkan dengan uji U..



Gambar 3. Rata-rata peningkatan KBK siswa kelas ekperimen dan kontrol

Rata-rata peningkatan seluruh aspek KPK kelas ekperimen berkriteria sedang dan kontrol berkriteria rendah.



Gambar 4. Hasil observasi rata-rata KPS siswa kelas eksperimen dan kontrol

Dari data hasil observasi KPS siswa diketahui bahwa kelas eksperimen dan kontrol memiliki rata-rata dengan kriteria tinggi untuk kelas eksperimen dan sedang untuk kelas kontrol.

Selain diperoleh dari lembar observasi, data KPS juga diperoleh melalui angket tanggapan siswa. Berdasarkan data angket diketahui bahwa hampir semua siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap pendekatan keterampilan proses sains.

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa penggunaan pendekatan keterampilan proses sains efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut dapat diketahui bahwa

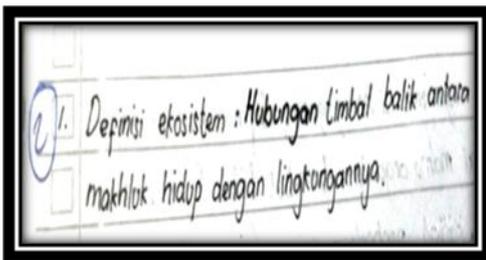
pendekatan KPS efektif untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

Hasil uji U (Uji *Mann-Whitney*) menunjukkan bahwa, nilai pretes tidak berbeda signifikan. Kemudian untuk nilai postes pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan pengujian *N-gain* diketahui bahwa hasil yang diperoleh berbeda signifikan.

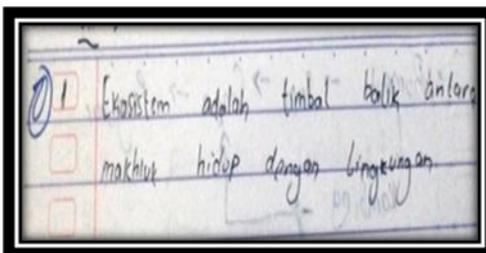
Hasil analisis rata-rata *N-gain* setiap aspek KBK, pada kelas eksperimen dan kontrol. Untuk aspek A, B, C, dan D (memberikan penjelasan sederhana, memberikan penjelasan lanjut, menentukan solusi dari permasalahan dalam soal, dan menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh) rata-rata nilai tidak berdistribusi normal, kemudian dilakukan uji U dengan hasil yang diperoleh bahwa rata-rata kedua sampel, baik aspek A, B, dan C berbeda signifikan dan aspek D tidak berbeda signifikan. Hal tersebut terlihat dari gambar 2, untuk Aspek A kedua kelas berkriteria sedang, untuk aspek B

dan C berkriteria rendah untuk kedua kelas, sedangkan untuk aspek D kelas eksperimen berkriteria sedang dan kelas kontrol berkriteria rendah.

Kedua kelas diberi pretes dan postes dengan soal yang sama, namun yang dibedakan hanya pada kelas kontrol menggunakan pendekatan KPS dan kelas kontrol dengan diskusi biasa. Berikut disajikan jawaban yang diberikan oleh siswa untuk aspek memberikan penjelasan sederhana.



Gambar 3. Jawaban siswa aspek memberikan penjelasan sederhana (kelas eksperimen)



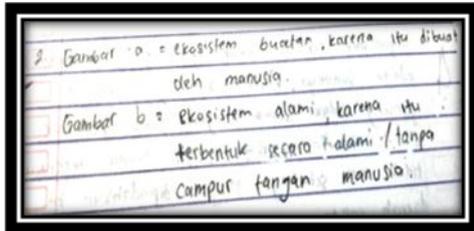
Gambar 4. Jawaban siswa aspek memberikan penjelasan sederhana (kelas kontrol)

Komentar:

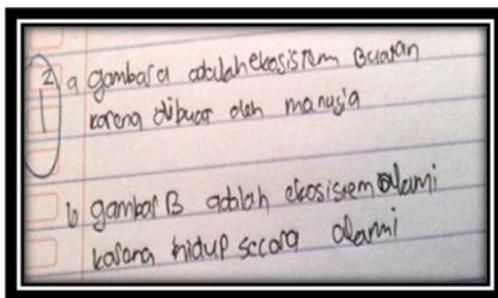
Berdasarkan jawaban di atas terlihat bahwa siswa mampu memberikan penjelasan yang sederhana mengenai definisi Ekosistem melalui gambar yang ada pada soal.

Berdasarkan gambar jawaban pada aspek memberikan penjelasan sederhana, dapat diketahui bahwa siswa sudah mampu memberikan penjelasan sederhana mengenai definisi ekosistem melalui pengamatan. Kemampuan mengamati merupakan salah satu bentuk keterampilan proses sains yang berkaitan dengan aspek memberikan penjelasan sederhana. Dari mengamati suatu fenomena atau gambar siswa mampu menuliskan definisi ekosistem. Hal ini didukung oleh pendapat Rustaman (dalam Hadiani, 2011: 12) bahwa mengamati berkaitan dengan keterampilan memberikan penjelasan sederhana, karena keterampilan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses memperoleh ilmu pengetahuan serta merupakan hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan proses yang lain. Kegiatan pengamatan merupakan tanggapan terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan panca indera, sehingga siswa mampu untuk menuliskan definisi ekosistem.

Berikut ini disajikan gambar jawaban yang diberikan oleh siswa untuk aspek memberikan penjelasan lanjut.



Gambar 5. Jawaban siswa aspek memberikan penjelasan lanjut (kelas eksperimen)



Gambar 6. Jawaban siswa aspek memberikan penjelasan lanjut (kelas kontrol)

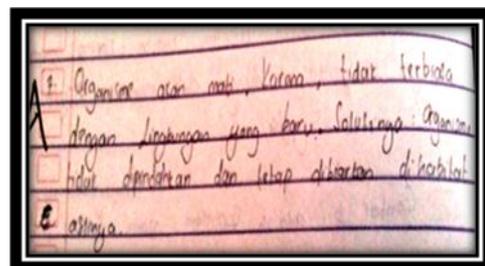
Komentar:

Berdasarkan jawaban di atas terlihat bahwa siswa mampu menentukan mana ekosistem alami dan ekosistem buatan dan mampu memberikan penjelasan lanjut mengapa disebut ekosistem alami dan buatan.

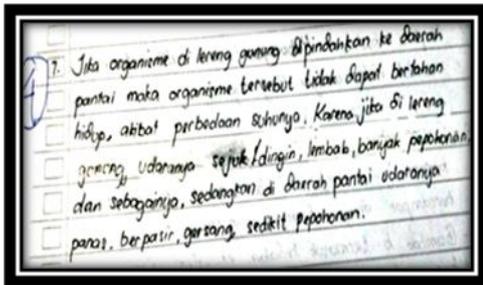
Berdasarkan gambar 5 dan 6 pada jawaban aspek memberikan penjelasan lanjut, diketahui bahwa siswa mampu menentukan ekosistem alami dan ekosistem buatan serta mampu memberikan penjelasan lanjut mengapa disebut ekosistem alami dan buatan. Kemampuan menggolongkan merupakan salah satu keterampilan proses sains yang

berkaitan dengan aspek berpikir kritis memberikan penjelasan lanjut. Dapat dilihat berdasarkan contoh jawaban diatas, siswa mampu menentukan mana ekosistem alami dan mana ekosistem buatan berdasarkan kemampuan menggolongkan. Untuk dapat menggolongkan siswa terlebih dahulu menganalisis. Sebagaimana yang disampaikan oleh Anggelo (1995: 6) bahwa kemampuan menggolongkan dalam kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan karena terdapat proses analisis, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa untuk aspek memberikan penjelasan lanjut.

Berikut ini disajikan gambar jawaban yang diberikan oleh siswa untuk aspek menentukan solusi dari permasalahan yang telah diperoleh.



Gambar 7. Jawaban siswa aspek menentukan solusi dari permasalahan dalam soal (kelas eksperimen)



Gambar 8. Jawaban siswa aspek menentukan solusi dari permasalahan dalam soal (kelas kontrol)

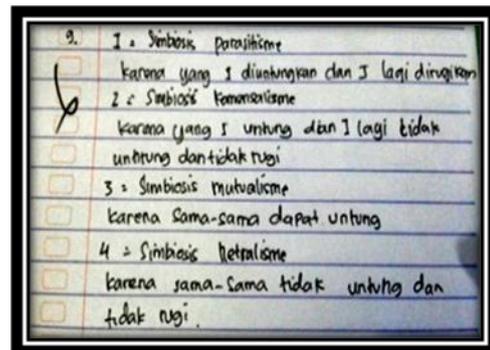
Komentar :

Dari jawaban di atas terlihat bahwa siswa telah mampu menentukan solusi dari permasalahan dalam soal.

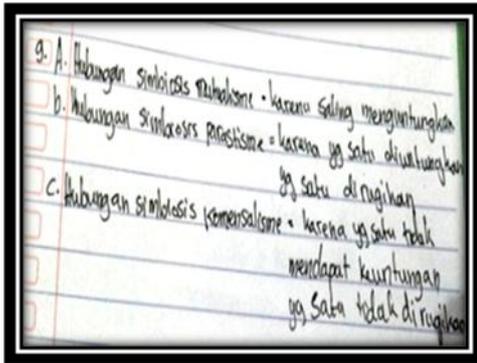
Berdasarkan gambar 7 dan 8 di atas siswa mampu menentukan solusi dari permasalahan dalam soal. Diketahui bahwa siswa sudah mampu menjelaskan masalah yang terdapat pada soal tersebut dan siswa pada kelas eksperimen sudah mampu menentukan solusinya. Aspek berpikir kritis ini berkaitan dengan KPS siswa pada kemampuan mengamati serta meramalkan. Dengan mengamati suatu permasalahan siswa mampu memprediksikan suatu solusi untuk pemecahan masalah tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Rustaman (dalam Hadiani, 2011: 13) bahwa meramalkan atau prediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah

ada. Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi (mencari solusi) atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dari ilmu pengetahuan.

Berikut ini disajikan gambar jawaban yang diberikan oleh siswa untuk aspek menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh



Gambar 9. Jawaban aspek menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh (kelas eksperimen)



Gambar 10. Jawaban aspek menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh (kelas kontrol)

Komentar :

Dari jawaban di atas terlihat bahwa siswa telah mampu menentukan kesimpulan dari solusi yang diperoleh.

Berdasarkan gambar 9 dan 10 jawaban aspek menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh, dapat diketahui bahwa siswa sudah mampu menjawab dengan tepat dengan mengamati gambar yang ada pada soal termasuk ke dalam simbiosis apa, dan mampu menjelaskan alasannya. Berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan, siswa diarahkan untuk belajar membuat kesimpulan dari hasil pengamatan, serta membuat suatu pertimbangan melalui kegiatan diskusi. Melalui kegiatan-kegiatan tersebut, kemampuan berpikir kritis pada aspek menyimpulkan dapat meningkat. Santoso (2010: 36) menyatakan bahwa melalui pe-

narikan kesimpulan yang dilakukan siswa akan lebih mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Pada kelas kontrol, siswa tidak dilatih untuk melakukan kegiatan menyimpulkan. Siswa hanya dilatih dengan kegiatan diskusi, sehingga siswa hanya terlatih untuk membuat suatu pertimbangan tidak terlatih untuk menyimpulkan. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan KPS di kelas eksperimen pada penelitian ini dilakukan secara kelompok. Pembentukan kelompok ini dimaksudkan agar siswa mampu membangun pengetahuan secara bersama-sama. Melalui kerja kelompok memungkinkan siswa dapat mengungkapkan gagasan, mendengarkan pendapat teman, memberikan ide dan melatih komunikasi dengan orang lain. Sehingga dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis. Trautmann, (2000: 16) menyatakan bahwa penyelidikan bersama-sama meningkatkan motivasi siswa untuk bekerja lebih keras dan mendorong siswa untuk berpikir kritis serta mendistribusikan setiap asumsi dan interpretasi yang dimilikinya.

Pembelajaran dengan pendekatan KPS pada penelitian ini juga dirancang menggunakan langkah-langkah metode ilmiah. Siswa diberi kesempatan untuk berpikir layaknya seorang ilmuwan melalui LKK yang dikerjakan maupun kegiatan yang dilakukannya, sehingga dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis layaknya seorang ilmuwan. Curtodan Bayer (2005: 25) menyatakan bahwa, berpikir kritis dapat dikembangkan dengan memperkaya pengalaman siswa yang bermakna, pengalaman tersebut dapat berupa kesempatan berpendapat secara lisan maupun tulisan layaknya seorang ilmuwan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa .penggunaan pendekatan Keterampilan Proses Sains berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Untuk kepentingan penelitian yang berikutnya, maka penulis menyarankan sebagai berikut, pembelajaran melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains dapat

digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti hendaknya terlebih dahulu mengajarkan materi lain melalui pembelajaran melalui Pendekatan Keterampilan Proses sehingga siswa telah beradaptasi dan tidak mengalami kesulitan dalam memproses pengetahuan, guru harus menguasai pengelolaan kelas agar lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran

DAFTAR PUSTAKA

- Angelo, T. A. 1996. *Classroom Assessment For Critical Thinking*. San Fransisco: Jossey Bass
- Curto K dan T Bayer. 2005. An Intersection of Critical Thinking and Communication Skills. *Journal of Biological Science*. Vol.3, No.2, Hal.12
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hadiani, A.N. 2011. *Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa*. (Skripsi). Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah.
- Munawaroh, Ismiatun. 2007. *Esensi "Menghidupkan" Ruang Kelas bagi Penyelenggara Pembelajaran Efektif*. Madura: Universitas Trunojoyo.

- Riyanto, Y. 2001. *Metodologi Pendidikan*. Jakarta: SIC
- Rustaman Y. Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Cetakan 1. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Santoso, H. 2010. *Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktif: Jurnal Bio-educasi*. Vol.5, No.2, Hal 9
- Semiawan, R. 1998. Pendidikan Tinggi: *Peningkatan Kemampuan Manusia Sepanjang Hayat Seoptimal Mungkin*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud.
- Trautmann, N M, W C Carlsen, M E Krasny. dan Cunningham C M. 2000. *Integrated Inquiry*. Germany. The Science Teacher. (Online) (<http://www.swchina.wisc.edu/students/tratmann>, diakses pada: 10 Agustus 2014: 20.40 WIB)
- USA Departement. 2001. Training for Indonesia Educational Team in Contextual Teaching and Learning. Seattle Washington, USA. (Online) (<http://www.attayaya.net/2014/08/educational-team>, diakses pada: 13 Agustus 2014: 13.20 WIB)