

Penerapan *E-Module* Berbasis *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015

NUNING HIDAYATUN^{1*}, PUGUH KARYANTO¹, UMI FATMAWATI¹, MUJIYATI²

¹Pendidikan Biologi FKIP UNS, Ketingan, Surakarta, Indonesia

²SMA Negeri 6 Surakarta, Banjarsari, Surakarta, Indonesia

*email: nuninghidayatun11@gmail.com

Manuscript received: 15 Mei 2015 Revision accepted: 28 Juli 2015

ABSTRACT

This research aimed to improve creative thinking ability and to reduce misconception on ecology in the students of X MIPA 3 of SMA Negeri 6 Surakarta in the academic of 2014/2015 through the application of e-module based on Problem-Based Learning. This research was a Classroom Action Research conducted in two cycles. Each cycle consisted of four stages: planning, acting, observing, and reflecting. The subject of research was the X MIPA 3 graders of SMA Negeri 6 Surakarta in the academic of 2014/2015 consisting of 9 boys and 21 girls. Techniques of collecting data used were essay test to measured creative thinking ability, open ended reasoning of two-tier diagnostic test to measure misconception, observation and interview as the proponent data. The data were analyzed using descriptive qualitative technique consists of three components: data reduction, data presentation, and taking the conclusion. Data validation of this research was triangulation method. Target of the research is an increase 20% on creative thinking aspects and decrease misconception 20% on ecology concepts at the end of the cycle. The result of research showed that there was an increase in each aspect of creative thinking ability: 24.68% of fluency, 34.17% of flexibility, 50% of originality, and 21.67% of elaboration. On the other side, the result of research also showed that there was a decrease in misconception in the important concepts of ecology including: 43.42% of population, 32.78% of community, 20.6% of food chain and web, and 47.92% of the ecology concept in science, environment, technology and community (salingtemas). The conclusion of this research described that the application of e-module based on Problem-Based Learning is able to improve the ability of creative thinking and reduce the students' misconception in ecology.

Keywords: e-module based on Problem-Based Learning, misconception, creative thinking

LATAR BELAKANG

Belajar merupakan proses perubahan tingkah laku individu melalui pengalaman. Belajar yang sesungguhnya akan menghasilkan perubahan perilaku yang diperoleh melalui proses. Keterlibatan siswa penting untuk diperhatikan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran di kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta masih bersifat *teacher-centered* dengan model pembelajaran kurang bervariasi. Soal-soal yang diberikan kepada siswa hanya dalam taraf C1 dan C2, sehingga belum mendukung perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Siswa dalam memberikan jawaban, pendapat, solusi, maupun tanggapan masih bersifat umum. Proses pembelajaran yang berlangsung belum memberikan fasilitas kepada siswa untuk berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif yang rendah mengindikasikan kemampuan pemecahan masalah serta kemampuan menghasilkan penemuan-penemuan yang bersifat ilmiah juga rendah (Kao, 2014).

Kemampuan berpikir kreatif penting untuk menghasilkan ide baru dan bervariasi dalam memecahkan permasalahan (Anwar, Aness, Khizar, Naseer & Muhammad, 2012). Kemampuan berpikir kreatif

merupakan kemampuan yang melibatkan pemecahan masalah dengan berbagai cara yang menunjukkan inisiatif untuk mengembangkan, mengimplementasikan, dan memunculkan ide baru (Mc William & Dawson, 2008 dalam Meintjes & Grosser, 2010). Aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif yang dikembangkan dalam pembelajaran meliputi empat aspek yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan keterincian atau *elaboration* (Munandar, 2004).

Hasil observasi lanjutan terhadap aspek kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan soal menunjukkan aspek kelancaran (*fluency*) siswa hanya 42,92%, keluwesan (*flexibility*) siswa hanya 33,33%, keaslian (*originality*) siswa hanya 20,83%, dan keterincian (*elaboration*) siswa hanya 45,83%. Hasil ini menunjukkan bahwa setiap aspek kemampuan berpikir kreatif siswa tergolong rendah, sehingga perlu ditingkatkan. Kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang menciptakan lingkungan belajar dengan kegiatan yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk berkontribusi dan berkolaborasi dalam proses belajar (Mc William & Dawson, 2008 dalam Meintjes & Grosser, 2010).

Permasalahan selain ditemukan dari fakta yang terkait dengan proses yaitu pembelajaran yang belum melatih

kemampuan berpikir kreatif siswa, observasi lanjutan menemukan fenomena yang terkait dengan penilaian pada hasil belajar secara kognitif. Penguasaan materi siswa pada materi ekologi kurang matang, sehingga menimbulkan banyak miskonsepsi.

Hasil observasi menggunakan tes menunjukkan telah terdapat banyak miskonsepsi pada empat konsep penting materi ekologi. Hasil observasi menunjukkan siswa mengalami miskonsepsi pada konsep atribut dalam populasi sebesar 69,72%, konsep atribut dalam komunitas sebesar 51,67%, konsep rantai dan jaring-jaring makanan sebesar 38,75%, serta konsep ekologi dalam konteks salingtemas sebesar 81,25% (Observasi peneliti, Februari 2015).

Miskonsepsi merupakan pemahaman konsep yang tidak sesuai dengan pemahaman konsep yang disepakati secara umum oleh ilmuan (Model, Michael, dan Wenderoth, 2005 dalam Suwanto, 2013). Miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa sumber, salah satunya dari sumber belajar yaitu meliputi media dan guru (Thompson & Logue, 2006). Miskonsepsi dapat diubah menjadi konsep yang benar melalui rekonstruksi konsep baru yang lebih sesuai melalui pembelajaran yang bermakna (Bordner, 1986 dalam Suwanto, 2013).

Dua masalah penting yang dirumuskan dari hasil observasi di kelas yaitu rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa pada wilayah proses dan banyak miskonsepsi terkait materi ekologi pada wilayah hasil. Upaya untuk mengatasi permasalahan terkait rendahnya kemampuan berpikir kreatif dan terjadinya miskonsepsi pada siswa adalah melalui pembelajaran bermakna yang melibatkan peran aktif siswa dalam prosesnya.

Problem-Based Learning merupakan pembelajaran yang menghadirkan masalah yang bersifat autentik dan bermakna untuk menarik siswa melakukan suatu penyelidikan dan menemukan sendiri solusi dalam memecahkan masalah yang ditemukan (Arends, 2008). Masalah dalam *Problem-Based Learning* bersifat tidak terstruktur dan terbuka yang memungkinkan berbagai solusi dalam proses pemecahan masalah (Hosnan, 2014).

Problem-Based Learning dilandasi oleh teori belajar konstruktivisme dan kognitivisme. Teori belajar konstruktivisme Piaget menjelaskan siswa berpikir untuk memperoleh pengetahuan baru secara mandiri melalui pengalaman belajar (Akçay, 2009). Teori belajar kognitivisme Ausubel merupakan teori belajar bermakna yang menggunakan skemata awal untuk memperoleh informasi (Cakir, 2008).

Problem-Based Learning mampu meningkatkan pengetahuan yang relevan dengan dunia praktis dan merupakan solusi untuk mengurangi terjadinya miskonsepsi. *Problem-Based Learning* menuntut siswa untuk memberikan solusi inovatif untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran. Tahapan-tahapan yang ada dalam *Problem-Based Learning* dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa, salah satunya adalah kemampuan berpikir kreatif (Muhson, 2009). Proses dalam *Problem-Based Learning* dapat melatih kemampuan

berpikir kreatif karena menghasilkan solusi baru (Tan, 2009).

Problem-Based Learning mempunyai potensi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif serta mampu mengurangi fenomena miskonsepsi siswa pada materi ekologi. Warsono dan Hariyanto (2012), *Problem-Based Learning* mempunyai kelemahan yaitu tingkat kesulitan guru dalam menghantarkan siswa kepada pemecahan masalah dan membutuhkan waktu yang lama dalam pelaksanaannya, sehingga penerapan *Problem-Based Learning* perlu didukung dengan media pembelajaran yang efektif yaitu *e-module*.

E-module merupakan modul berbasis TIK yang memiliki beberapa kelebihan yaitu bersifat interaktif dan dapat menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera (Suarsana & Mahayukti, 2013). Karakteristik *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* yang digunakan yaitu terdapat tahapan pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari petunjuk pemecahan masalah, pengamatan video permasalahan, merumuskan masalah, memunculkan hipotesis masalah dengan dibantu informasi fisiologi dan ekologi hasil riset, mengajukan data, presentasi hasil analisis data, penyajian kesimpulan, rangkuman belajar, evaluasi proses, dan evaluasi hasil (Fakhrudin, 2014). Pembelajaran modul yang dikembangkan melalui pemanfaatan hasil-hasil penelitian secara efektif dapat mengubah konsepsi menuju konsep ilmiah yang benar (Parmin, 2012).

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan mengurangi miskonsepsi pada materi ekologi siswa kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015 melalui penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning*.

METODE

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan di kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. Data yang dikumpulkan berupa data utama yaitu kemampuan berpikir kreatif dan miskonsepsi pada siswa serta data penunjang meliputi profil sekolah terkait Standar Nasional Pendidikan (SNP), keterlaksanaan sintaks, sikap spiritual, sikap sosial, dan keterampilan siswa. Sumber data diperoleh dari informasi hasil wawancara dengan siswa dan guru, catatan observasi peneliti di lapangan, dan dokumen pembelajaran.

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes dan teknik non tes. Teknik tes menggunakan tes kemampuan berpikir kreatif berupa soal uraian dan *two-tier diagnostic test* berupa soal pilihan ganda disertai alasan terbuka, sedangkan teknik non tes berupa observasi, angket, wawancara dan dokumentasi. Validasi data yang digunakan dalam penelitian adalah triangulasi metode. Triangulasi metode yaitu teknik pengumpulan data yang berbeda-beda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama supaya data yang diperoleh lebih jelas untuk menguji kebenaran informasinya (Sugiyono, 2012). Analisis yang digunakan pada penelitian adalah teknik analisis deskriptif

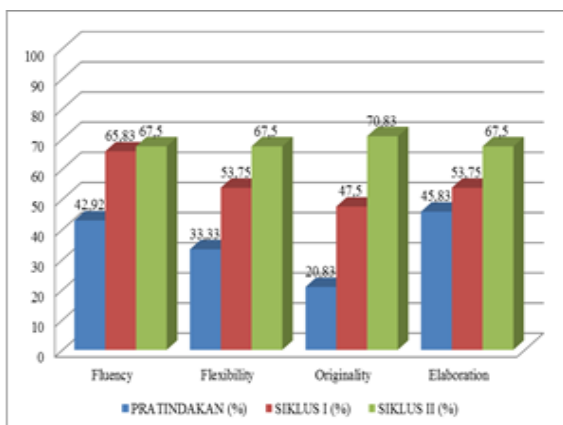
kualitatif. Teknik analisis mengacu pada model analisis Miles and Huberman (1984) yang dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga data menjadi jenuh. Aktivitas dalam analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2012). Prosedur penelitian mengikuti model pengembangan oleh Mc. Taggart berupa model spiral meliputi tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap pengamatan, dan tahap refleksi. Penelitian dilaksanakan secara bersiklus, sementara siklus dihentikan ketika setiap aspek kemampuan berpikir kreatif mengalami kenaikan sebesar 20% dan miskonsepsi siswa berkurang 20%. Angka pada persentase skor target penelitian disusun berdasarkan koordinasi dan kesepakatan antara guru dan peneliti serta menurut Musthofa (2013) target penelitian disusun dengan memperhatikan kondisi awal kelas yang dijadikan subjek penelitian. dengan teks dipisahkan dengan satu baris kosong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian di kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta terkait kemampuan berpikir kreatif dan miskonsepsi siswa pada materi ekologi melalui penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* menunjukkan hasil sebagai berikut:

Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif meningkat pada tiap aspek yaitu aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan keterincian (*elaboration*). Peningkatan tiap aspek kemampuan berpikir kreatif dari pratindakan hingga Siklus II disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif

Keterangan: Persentase tiap aspek kemampuan berpikir kreatif merupakan persentase total skor capaian seluruh siswa kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta.

Gambar 1. menunjukkan rata-rata untuk seluruh aspek kemampuan berpikir kreatif mengalami peningkatan dari pratindakan hingga Siklus II melalui penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning*. Peningkatan untuk aspek *fluency* dari 42,92% menjadi 67,50% adalah 24,58%,

aspek *flexibility* dari 33,33% menjadi 67,50% adalah 34,17%, aspek *originality* dari 20,83% menjadi 70,83% adalah 50%, dan aspek *elaboration* dari 45,83% menjadi 67,50% adalah 21,67%. Peningkatan tiap aspek kemampuan berpikir kreatif dari pratindakan hingga Siklus II sudah memenuhi target penelitian yaitu meningkat 20% dari pratindakan.

Pembelajaran dengan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* menampilkan video penurunan produktivitas padi. Video tersebut menampilkan fenomena yang *familiar* dan dekat dengan kehidupan siswa. Permasalahan yang dekat dengan kehidupan siswa membuat siswa tertarik dan lancar dalam mengemukakan pendapat selama pembelajaran terutama pada tahap mengorientasikan siswa pada masalah. Awang dan Ramly (2008) menyatakan aspek kelancaran (*fluency*) dapat berkembang melalui penyampaian pendapat terhadap masalah yang dihadirkan dalam pembelajaran. Semakin banyak ide yang dikemukakan oleh siswa, maka semakin besar kemungkinan untuk menemukan solusi yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah (Awang & Ramly, 2008).

Solusi pemecahan masalah dipresentasikan oleh siswa menggunakan *e-module* dalam pembelajaran. Kegiatan mempresentasikan suatu masalah yang telah didiskusikan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa terutama aspek keluwesan dalam menghasilkan ide-ide yang beragam (Istianah, 2013). Pembelajaran yang menuntut siswa belajar secara aktif dalam rangka membangun konsep pengetahuan memberikan kesempatan terlatihkannya aspek keluwesan (Gregory, Hardiman, Yarmolinskaya, Rinne, dan Limb, 2013).

Siswa aktif selama pembelajaran pada tahap melakukan penyelidikan mandiri dan kelompok yang melatih aspek *originality*. Aspek *originality* siswa terlatih melalui kegiatan diskusi dan tukar pendapat dalam merancang penyelidikan dan penyelesaian permasalahan melalui studi literatur. Kegiatan diskusi dapat melatih siswa untuk membuat pertanyaan, jawaban, ide, pendapat, serta gagasan sesuai dengan hasil pemikirannya sendiri. Pembelajaran *Problem-Based Learning* berlandaskan teori belajar konstruktivisme Vigotsky yang menyatakan bahwa interaksi sosial melalui kegiatan diskusi dalam pembelajaran melatih siswa menghasilkan ide-ide baru untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran (Sugiyanto, 2009).

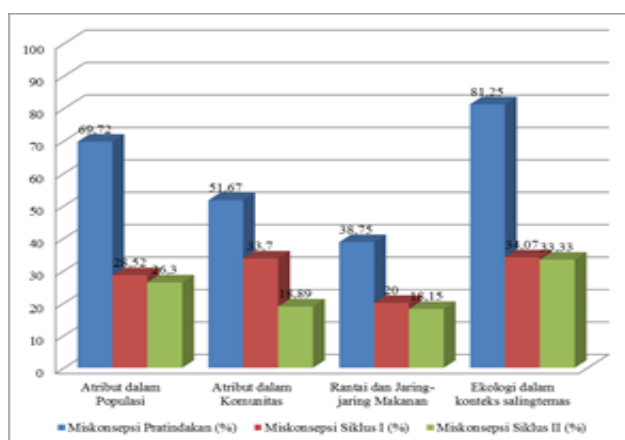
Tahap melakukan penyelidikan mandiri dan kelompok juga melatih aspek *elaboration* melalui kegiatan perencanaan penyelidikan. Siswa merencanakan penyelidikan dengan menyusun langkah-langkah penyelidikan secara terperinci pada pembelajaran. Siswa juga menyajikan data hasil diskusi secara terperinci pada LKS dan *e-module*. Pembelajaran *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* yang memerlukan penyelidikan yang didukung dengan studi literatur dalam pemecahan masalah melatih aspek *elaboration* siswa.

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan kemampuan berpikir kreatif siswa mengalami peningkatan pada tiap

aspek melalui penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning*. Peningkatan tiap aspek kemampuan berpikir kreatif siswa telah mencapai target penelitian. Peningkatan tersebut tidak akan optimal tanpa didukung dengan pemahaman konsep siswa secara benar tanpa adanya miskonsepsi.

Miskonsepsi pada Materi Ekologi

Disamping terait proses yang melibatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, hasil penelitian juga menunjukkan berkurangnya miskonsepsi siswa pada konsep penting ekologi. Konsep penting ekologi meliputi konsep populasi, komunitas, rantai dan jaring-jaring makanan, serta konsep ekologi dalam konteks salingtemas. Penurunan miskonsepsi pada tiap konsep penting ekologi dari pratindakan hingga siklus II disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penurunan Miskonsepsi Siswa Pada Tiap Konsep Penting Ekologi

Keterangan: Persentase tiap konsep penting ekologi merupakan pengurangan persentase maksimal yaitu 100% dengan persentase total capaian seluruh siswa kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta.

Gambar 2. menunjukkan rata-rata untuk seluruh konsep penting ekologi mengalami pengurangan pada setiap Siklus. Pengurangan miskonsepsi untuk setiap konsep penting ekologi seperti konsep atribut dalam populasi dari 69,72% menjadi 26,30% adalah 43,42%, konsep atribut dalam komunitas dari 51,67% menjadi 18,89% adalah 32,78%, konsep rantai dan jaring-jaring makanan dari 38,74% menjadi 18,15% adalah 20,60%, dan konsep ekologi dalam konteks salingtemas dari 81,25% menjadi 33,33% adalah 47,92%. Pengurangan tiap konsep penting ekologi dari pratindakan hingga Siklus II sudah memenuhi target penelitian yaitu berkurang 20% dari pratindakan.

Miskonsepsi siswa diukur menggunakan *two-tier diagnostic test*. Menurut Pascua dan Chang (2015), *two-tier diagnostic test* dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. *Two-tier diagnostic test* yang digunakan berupa tes pilihan ganda disertai alasan terbuka. Menurut Depdiknas (2007), tes pilihan ganda disertai dengan alasan terbuka memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa karena guru dapat menentukan tipe

kesalahan siswa dalam suatu konsep berdasarkan jawaban siswa dan mengurangi resiko siswa menebak jawaban (Mustaqim, Zulfiani, & Herlanti, 2014).

Kegiatan pembelajaran melalui penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* mengacu pada tahapan model *Problem-Based Learning*. *Problem-Based Learning* merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang berlandaskan teori belajar kognitivisme dan konstruktivisme (Sugiyanto, 2009).

Teori kognitivisme oleh Ausubel merupakan teori belajar bermakna yang menghubungkan antara skemata awal siswa dengan fakta atau konsep baru untuk memperoleh suatu informasi (Cakir, 2008). *E-module* berbasis *Problem-Based Learning* memuat fakta atau konsep baru yang sesuai dengan konsep para ilmuwan yang disertai dengan hasil penelitian relevan terkait konsep ekologi, sehingga dapat membingungkan siswa karena menggoyahkan pengetahuan awal siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa akan berusaha mengatasi ketidaksesuaian antara pengetahuan awal dengan fakta atau konsep baru yang dimunculkan dengan cara menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, kemudian mengontruksikan menjadi informasi baru yang bermakna. *Problem-Based Learning* juga berlandaskan teori konstruktivisme Piaget yaitu melibatkan siswa secara aktif dalam proses perolehan informasi untuk mengatasi ketidaksesuaian dan membangun pengetahuannya sendiri (Putra, 2013). Disamping siswa aktif dalam proses pembelajaran, menurut teori Vygotsky dalam Sugiyanto (2009), pengetahuan siswa berkembang ketika siswa melakukan interaksi sosial untuk menghadapi fakta atau pengetahuan baru yang membingungkan.

Pembelajaran dengan menerapkan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* melatih siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui masalah yang diberikan pada awal pembelajaran yaitu pada tahap mengorientasikan siswa pada masalah. *E-module* berbasis *Problem-Based Learning* memuat isu yang bersifat *familiar* dengan siswa yang bersumber dari rekaman video yaitu isu terkait penurunan produksi padi oleh hama tikus. Permasalahan yang *familiar* dan dekat dengan kehidupan siswa akan membuat siswa tertarik untuk mempelajari dan melatih siswa untuk bertanggungjawab sendiri membangun konsep melalui proses pembelajaran (Rusmono, 2012).

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan miskonsepsi siswa pada materi ekologi berkurang dari pratindakan hingga Siklus II sesuai target penelitian melalui penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning*. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Wiradana (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu mengubah miskonsepsi siswa. Pengetahuan awal siswa yang mengalami miskonsepsi akan goyah dengan adanya masalah yang dimunculkan melalui *e-module* berbasis *Problem-Based Learning*. Siswa menyadari konsep yang diyakini selama ini tidak sesuai untuk menyelesaikan permasalahan yang dirumuskan pada awal pembelajaran, sehingga siswa akan membangun

sendiri informasi berupa konsep baru dengan cara menghubungkan antara pengetahuan awal siswa dengan pengetahuan baru.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan yaitu (1) Penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015 dan (2) Penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* dapat mengurangi miskonsepsi pada materi ekologi siswa kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Hibah PUPT yang telah mendanai penelitian dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcaay, B. (2009). Problem-Based Learning in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*, 1(3), 26-36.
- Anwar, M. N., Aness, M., Khizar, A., Naseer, M., & Muhammad, G. (2012). Relationship of Creative Thinking with the Academic Achievements of Secondary School Students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 1(3), 44-47.
- Arends, R. I. (2008). *Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Awang, H. & Ramly, I. (2008). Creative Thinking Skill Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Journal of Social, Education, Economics and Management Engineering*, 2(4), 26-31.
- Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(4), 193-206.
- Fakhrudin, I. A. (2014). Pengembangan E-Module Ekosistem Berbasis Problem Based Learning pada Sub Pokok Bahasan Aliran Energi untuk Sekolah Menengah Atas Tahun Pelajaran 2014/2015. *Skripsi FKIP UNS*. Tidak Dipublikasikan.
- Gregory, E., Hardiman, M., Yarmolinskaya, J., Rinne, L., & Limb, C. (2013). Building Creative Thinking in The Classroom: From Research to Practice. *International Journal of Educational Research*, 62, 43-50.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Istianah, E. (2013). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik dengan Pendekatan Model Eliciting Activities (MEAs) pada Siswa SMA. *Infinity Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2 (1), 43-54.
- Kao, C. (2014). Exploring The Relationships Between Analogical, Analytical, and Creative Thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 80-88.
- Meintjes, H. & Grosser, M. (2010). Creative thinking in prospective teachers: the status quo and the impact of contextual factors. *South African Journal of Education*, 30, 361-386.
- Muhson, A. (2009). Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Mahasiswa melalui Penerapan Problem Based Learning. *Jurnal Kependidikan*, 39(2), 171-182.
- Munandar, U. (2004). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Mustaqim, T. A., Zulfiani, Herlanti, Y. (2014). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI) pada Konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. *Edusains*, 6 (2), 147-152.
- Musthofa, M. (2013). Pembelajaran Fisika dengan Cooperative Learning Tipe Jigsaw untuk Mengoptimalkan Aktivitas dan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X-6 SMA MTA Surakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 55-63.
- Parmin, E. P. (2012). Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 8-15.
- Pascua, L. & Chang, C. H. (2015). Using Intervention-Oriented Evaluation to Diagnose and Correct Students' Persistent Climate Change Misconceptions: A Singapore Case Study. *Evaluation and Program Planning*, 52, 70-77.
- Putra, S. R. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu: untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Suarsana, I. M. & Mahayukti G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(2), 264-275.
- Sugiyanto. (2009). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: Panitia Sertifikasi Guru Rayon 13 FKIP UNS.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suwarto. (2013). Belajar Tuntas, Miskonsepsi, dan Kesulitan Belajar. *Jurnal Pendidikan*, 22(1), 85-96.
- Tan, O. S. (2009). *Problem-based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Thompson, F. & Logue, S. (2006). An Exploration of Common Student Misconceptions in Science. *International Education Journal*, 7(4), 553-559.
- Warsono, & Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wiradana, I. W. G. 2013. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) untuk Mengubah Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran Suhu dan Masa Jenis. *Jurnal Ilmiah Disdikpora Kabupaten Klungkung*, 2(1), 1-10.