

## **Penerapan *E-Module* Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganom Tahun Pelajaran 2014/2015**

**CITRA DEVI IMANINGTYAS<sup>1</sup>, PUGUH KARYANTO<sup>1</sup>, NURMIYATI<sup>1</sup>, LILIK ASRIANI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi/FKIP-Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>SMA Negeri 1 Karanganom

\*email: citradeviimaningtyas@gmail.com

Manuscript received: 8 September 2015 Revision accepted: 2 Januari 2016

### **ABSTRACT**

This research aims to increase the scientific literacy and decrease the student's misconception in class X MIA 6 of SMAN 1 Karanganom by applying e-module based on the concept of Problem Based Learning (PBL). The type of the research is a classroom action research which consist of two cycles. Each cycles applied: planning the learning activity, then implementing those plan, next was observing the students' activity and finally complimenting the whole activities during a cycle. The research subject is the students of class X MIA 6 at SMAN 1 Karanganom. There are 11 boys and 23 girls. The data validation used triangulation method. The data of the research were obtained by formulating the test, the observation and the interview. The obtained data were analyzed using the descriptive technique. The results of the research showed the implementation of e-module based on the concept of PBL decrease the students' misconception on the ecology subject with the explanation: the population concept decreased 21%, the community concept run into reduction 22%, the ecosystem concept went down 21% and the ecology concept in 'Science, environment, technology, and society' context reduced 26%. The analysed result also indicated that the scientific literacy has increased 20.6%. The result of the research evidenced that implementation of *e-module* based on the concept of PBL could increase the scientific literacy and decrease the students' misconception on the ecology subject.

**Keywords:** *E-module* with based *Problem Based Learning*, misconception, scientific literacy

### **LATAR BELAKANG**

Ilmu Pengetahuan Alam atau sains memiliki peranan sebagai ilmu. Sebagai ilmu, sains memiliki karakteristik yang unik yang membedakan ilmu sains dengan ilmu yang lain. Karakteristik ilmu sains yaitu, sains merupakan pengetahuan yang kebenarannya sudah diujicobakan secara empiris melalui metode ilmiah (Toharudin, 2011). Ilmu sains atau pengetahuan alam terdiri dari kimia, biologi, dan fisika.

Biologi merupakan salah satu bagian dari ilmu sains. Proses pembelajaran biologi disesuaikan dengan karakteristik ilmu sains yang kebenarannya perlu diujicobakan melalui metode ilmiah. Proses pembelajaran biologi juga mengajarkan siswa untuk bersikap peka, tanggap dan berperan aktif dalam menggunakan sains untuk memecahkan masalah di lingkungannya (Rustaman, 2005). Berdasarkan karakteristik dari pembelajaran Biologi tersebut, untuk mengetahui kesesuaian teori yang ada dengan proses pembelajaran di dalam kelas diadakan suatu observasi untuk mengetahui proses pembelajaran Biologi yang terjadi.

Observasi pembelajaran dilakukan di kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganom tahun pelajaran 2014/2015. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa kesulitan saat menjawab pertanyaan yang berupa pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Tidak ada satupun siswa yang berani menjawab atas keinginannya sendiri. Siswa berani menjawab karena perintah guru dan tampak ragu-ragu

dalam menyatakan jawabannya. Lemahnya penguasaan konsep-konsep dasar sains dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari mengindikasikan siswa tersebut memiliki literasi sains yang rendah.

Pembuktian dari indikasi yang ditemukan saat observasi dilakukan dengan melakukan observasi lanjutan. Observasi lanjutan dilakukan dengan menggunakan instrumen tes. Instrumen tes yang digunakan merupakan instrumen penilaian literasi sains dari Nature of Science Literacy (NOSLit). Penggunaan instrumen tes NOSLit dikarenakan kemampuan instrumen tersebut dalam assesmen terkait kemampuan literasi sains. Instrumen NOSLit yang digunakan terdiri dari 35 butir soal pilihan ganda. Hasil akhir yang diperoleh menunjukkan rerata skor capaian literasi sains 48,8 Hasil tersebut menunjukkan bahwa rerata jumlah soal yang dijawab benar belum mencapai 50% dari jumlah soal seluruhnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa literasi sains siswa rendah.

Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (OECD, 2013). Hal ini relevan dengan pernyataan Toharudin (2011) yang menyatakan bahwa literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains baik secara lisan dan tertulis, serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga pada akhirnya diperoleh keputusan yang berdasarkan

pertimbangan sains. Berdasarkan definisi dari kedua ahli tersebut dapat kita simpulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk dapat memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan sains.

Literasi sains sangat penting untuk dikembangkan karena setiap orang memerlukan informasi dan pengetahuan untuk menentukan pilihan dan maupun untuk memecahkan masalah yang dihadapinya setiap hari. Literasi sains penting karena memberikan kontribusi pada kehidupan sosial, ekonomi masyarakat dan dalam proses pengambilan keputusan (Laugksch, 1990). Menurut Hayat (2010) literasi sains sangat dibutuhkan sebagai modal untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan kompleks yang terjadi di dunia global saat ini.

Sifat literasi sains berdasarkan implikasi dan pengujian di suatu negara memiliki tiga elemen standar, yaitu pengetahuan tentang isi ilmu pengetahuan, memahami ilmu pengetahuan, dan memahami dan melakukan penelitian ilmiah (Wenning, 2006).

Menurut Ogunkola (2013) untuk meningkatkan literasi sains dalam pembelajaran sains yaitu dengan menghubungkan suatu konsep sains dengan topik yang sedang berkembang dan menarik dalam kehidupan nyata. Peserta didik diharapkan menjadi aktif dalam pembelajaran dengan menggunakan topik yang baru dan menarik dalam kehidupan nyata.

Observasi pembelajaran yang dilakukan juga menunjukkan bahwa peserta didik juga terindikasi mengalami miskonsepsi pada materi ekologi. Contoh bentuk kesalahan konsep peserta didik yaitu pada definisi populasi, peserta didik menyebutkan bahwa pengertian populasi adalah sekumpulan individu sejenis. Definisi yang diungkapkan peserta didik tersebut tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Sehingga, dilakukan observasi lanjutan untuk mengetahui kepastian terjadinya miskonsepsi pada peserta didik.

Pengukuran miskonsepsi awal peserta didik kelas X MIA 6 SMA N 1 Karanganyar dengan menggunakan soal uji Konsep Ekologi yang terdiri dari 8 soal yang memuat 4 konsep utama yaitu Konsep Atribut dalam Populasi, Konsep Komunitas, Konsep Rantai Makanan, dan Konsep Ekologi dalam Konteks Salingtemas. Hasil yang diperoleh dari uji konsep tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi Ekologi sangat tinggi. Persentase miskonsepsi pada keempat konsep mencapai lebih dari 50%. Miskonsepsi tertinggi pada Konsep Ekologi dalam Konteks Salingtemas yaitu 75%, selanjutnya Konsep Atribut dalam Populasi 68%, Konsep Atribut dalam Komunitas 66%, dan Konsep Rantai Makanan 64%. Menurut Tekkaya (2002) miskonsepsi disebabkan oleh pemberian pengalaman belajar yang salah. Secara umum dapat dikatakan bahwa miskonsepsi berasal dari kesalahan siswa dalam memahami fenomena dan berasal dari luar siswa karena pemberian pengalaman belajar yang salah atau sumber belajar yang kurang dapat ditafsirkan oleh siswa.

Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 1 Karanganyar disebabkan sumber belajar yang berupa buku ajar. Pada dasarnya, guru memang tidak mematok buku ajar yang digunakan. Sebagian besar buku ajar yang digunakan siswa sebagai sumber belajar memuat konsep ekologi dengan sangat

sederhana, sehingga penyederhanaan tersebut menyebabkan adanya miskonsepsi pada peserta didik.

Miskonsepsi merupakan pemahaman suatu konsep atau prinsip yang tidak konsisten dengan penafsiran atau pandangan yang berlaku umum tentang konsep tersebut (Modell & Michael, 2005). Bordner (1986) menyatakan bahwa miskonsepsi dapat diubah menjadi konsep yang benar dengan jalan mengkonstruksi konsep baru yang sesuai (Suwanto, 2013). Salah satu cara untuk merubah konsep yaitu dengan mengubah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan pendekatan konstruktivis (Cetin et.al., 2015).

Merujuk pada solusi untuk mengatasi permasalahan miskonsepsi dan lemahnya literasi sains Ogunkola (2013) dan Bordner (1986) dalam Suwanto (2013) adalah dengan membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran, yaitu dengan menggunakan media pembelajaran berupa *e-module*. Menurut pendapat Fausih et al. (2015) *e-module* merupakan seperangkat media pengajaran digital yang disusun secara sistematis untuk keperluan belajar mandiri. Penggunaan *e-module* menuntut siswa untuk mandiri dan belajar memecahkan masalah. Dengan peran *e-module* tersebut diharapkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah meningkat sehingga meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian sebelumnya (Firooznia, 2006) penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains siswa. Selain itu, *e-module* juga membuat peserta didik secara mandiri mengkonstruksi pengetahuan lama menjadi pengetahuan baru yang lebih tepat. Diharapkan penggunaan *e-module* dapat mengurangi miskonsepsi yang terjadi. Hasil penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Saputri (2012) menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dan modul dapat memperbaiki miskonsepsi

*E-module* berbasis PBL merupakan *e-module* yang didalamnya 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, menyajikan data, presentasi hasil analisis data, penyajian kesimpulan, rangkuman belajar, evaluasi proses, dan evaluasi hasil (Fakhrudin, 2014).

Karakteristik utama *e-module* berbasis PBL yaitu *e-module* didesain merujuk pada sintaks PBL (Masek & Yamin, 2010). Model PBL merupakan model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan ketrampilan yang lebih tinggi dan inquiry, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri (Hosnan, 2014). Menurut Toharudin (2011) PBL merupakan keseluruhan dari pembelajaran untuk memunculkan pemikiran penyelesaian masalah, dimulai dari awal pembelajaran disintesis dan diorganisasikan dalam suatu masalah. Sehingga, dengan penerapan model PBL dapat membantu membiasakan siswa memahami konsep dan dapat menerapkan konsep yang telah diketahui untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dan literasi sains peserta didik dapat meningkat.

Model PBL merupakan salah satu pembelajaran konstruktivis, sehingga dengan model PBL peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri untuk memahami perubahan konsep yang terjadi dalam suatu penyelesaian miskonsepsi. Sehingga, dengan model PBL diharapkan miskonsepsi dapat menurun. Hasil penelitian terdahulu (Sujanem, 2006) menunjukkan dengan model PBL dapat mengubah miskonsepsi dan meningkatkan literasi sains dan teknologi siswa.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa masalah yang terjadi di kelas X MIA 6 SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015 adalah literasi sains yang rendah dan persentase miskonsepsi yang tinggi, sehingga dengan penerapan *e-module* berbasis PBL diharapkan miskonsepsi menurun 20% dan literasi sains meningkat 20% dari hasil yang diperoleh pada Pra-Siklus.

## METODE

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 1 Karanganyar semester 2 Tahun Pelajaran 2014/2015. Terdiri dari 11 siswa laki-laki dan 23 siswi perempuan.

Penelitian bertujuan untuk meminimalkan miskonsepsi dan meningkatkan keterampilan memecahkan masalah pada materi ekologi melalui penerapan *e-module* berbasis PBL. Penelitian merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian dilakukan dalam dua siklus. Setiap siklus dalam PTK terdiri dari 4 tahapan yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).

Kegiatan perencanaan meliputi persiapan instrumen yang digunakan. Instrumen pembelajaran yang dipersiapkan berupa RPP, LKS, lembar penilaian sikap, serta lembar penilaian keterampilan. Instrumen penelitian yang dipersiapkan meliputi tes *two tier multiple choice* untuk identifikasi miskonsepsi, tes uraian keterampilan memecahkan masalah, lembar observasi keterlaksanaan sintaks, pedoman wawancara siswa dan guru, serta peralatan dokumentasi.

Tindakan yang telah direncanakan diimplementasikan dalam bentuk pembelajaran menggunakan *e-module* berbasis PBL untuk meningkatkan literasi sains dan meminimalkan miskonsepsi siswa. Pelaksanaan tindakan diwujudkan dalam langkah-langkah pembelajaran yang sistematis seperti yang tercantum dalam rencana pelaksanaan pembelajaran yang mengikuti sintaks dari model pembelajaran PBL. Tahap selanjutnya adalah refleksi yang meliputi kegiatan analisis proses pembelajaran. Hasil refleksi dijadikan sebagai dasar perencanaan tindakan pada siklus berikutnya.

Validasi data yang digunakan dalam penelitian adalah teknik triangulasi. Menurut Sugiyono (2012), triangulasi adalah teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes dan teknik non tes.

Teknik tes menggunakan tes yang berupa tes pilihan ganda biasa dan tes pilihan ganda beralasan (*two tier test*). Tes pilihan ganda digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Tes pilihan ganda yang digunakan

merupakan hasil modifikasi soal NOSLiT yang merupakan salah satu tes yang dapat mengukur literasi sains siswa. Tes pilihan ganda beralasan (*two tier test*) digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi Ekologi KD 3.9.

Teknik Non Tes berupa wawancara dan observasi. Wawancara digunakan untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap pembelajaran Biologi dengan penerapan *e-module* berbasis PBL. Wawancara yang dilakukan adalah wawancara bebas dan dilakukan secara informal kepada siswa. Dilakukan pula observasi untuk melihat keterlaksanaan tahapan penerapan *e-module* berbasis PBL serta untuk menilai sikap dan keterampilan siswa selama proses pembelajaran. Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian adalah teknik analisis deskriptif baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Teknik analisis deskriptif digunakan karena sebagian besar data yang dikumpulkan dalam penelitian berupa uraian deskriptif tentang miskonsepsi dan literasi sains siswa melalui penerapan *e-module* berbasis PBL. Analisis data pada penelitian 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).

Target yang diharapkan yaitu literasi sains meningkat 20% dari *baseline* di akhir siklus sedangkan target pengurangan miskonsepsi untuk setiap konsep penting ekologi menurun sebesar 20% di akhir siklus.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Literasi Sains

Hasil observasi lanjut pengukuran capaian literasi sains yang dilakukan di kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015 diperoleh hasil bahwa rerata skor capaian yang diperoleh peserta didik adalah 48,8. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa tergolong rendah, karena dari skala 100 nilai rerata yang diperoleh peserta didik kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015 hanya 48,8 atau belum mencapai lima puluh persen, sehingga literasi sains tergolong cukup rendah.

Berdasarkan hasil observasi kegiatan pembelajaran, rendahnya literasi sains yang dimiliki peserta didik kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015 disebabkan karena peserta didik pasif saat mengikuti pembelajaran. Proses pembelajaran yang terjadi masih berpusat pada guru sehingga peserta didik kurang mandiri dan merasa kesulitan apabila diberi pertanyaan tentang pemecahan masalah yang tidak dijelaskan secara langsung oleh guru.

Penerapan *e-module* berbasis PBL dimaksudkan untuk membuat peserta didik lebih mandiri karena *e-module* merupakan bentuk digital dari modul, sehingga *e-module* memiliki karakteristik yang sama dengan modul. *E-module* dibuat dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga paling tidak modul berisi komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya (Abdul Majid,

2007). *E-module* berbasis PBL didesain merujuk pada sintaks PBL, sehingga penerapan *e-module* disertai penerapan model PBL.

Secara pedagogis, PBL didasarkan pada teori belajar konstruktivistik Piaget dan kooperatif Vygotsky (Arends, 2007). Merujuk pada pendapat Bryant (2006) teori belajar konstruktivis diperlukan untuk meningkatkan literasi sains siswa karena pembelajaran menjadi lebih bermakna. Kebermaknaan dalam pembelajaran menyebabkan penanaman konsep sains lebih maksimal.

PBL menurut Tan (2003) merupakan model yang memanfaatkan berbagai macam *kecerdasan* untuk menghadapi dunia nyata yang berhubungan dengan hal baru dan kompleks. PBL melatih siswa untuk dapat memecahkan masalah yang terjadi di dunia nyata. Konsep dasar pembelajaran PBL memiliki kesamaan dengan definisi dan tujuan dari literasi sains. Merujuk pada pengertian literasi sains yang diungkapkan oleh Toharudin, Hendrawati, & Rustaman (2011) literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains baik secara lisan dan tertulis, serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah, sehingga pada akhirnya diperoleh keputusan yang berdasarkan pertimbangan.

Kedua fakta tersebut menunjukkan bahwa PBL tepat untuk menyelesaikan masalah literasi sains, karena keduanya memiliki karakteristik yang sama yaitu menggunakan suatu isu atau permasalahan. Penggunaan model PBL menyebabkan pembiasaan penggunaan masalah dalam pembelajaran akan lebih mudah meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Penerapan *e-module* berbasis PBL yang merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa diharapkan dapat memberikan peran dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

Pengukuran literasi sains dilakukan setelah proses pembelajaran Siklus I usai yaitu dengan menggunakan tes yang berupa soal pilihan ganda dengan menggunakan instrumen NOSLiT yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan materi ekosistem. Hasil perolehan skor diperoleh dari jumlah soal yang benar dibagi 0,35. Hasil tes siswa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Tes Literasi Sains.

Variabel	Pra-Siklus	Siklus I
Literasi Sains	48,8	53,45

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata skor yang diperoleh siswa pada Pra-Siklus 48,8, kemudian setelah dilakukan tes kembali setelah Siklus I usai diperoleh hasil rata-rata skor menjadi 53,45. Disimpulkan bahwa terjadi peningkatan literasi sains siswa. Peningkatan yang terjadi sebesar 9,52%. Peningkatan yang terjadi memang belum memenuhi target yang ditentukan yaitu 20%. Sehingga hasil tersebut perlu dioptimalkan pada siklus selanjutnya.

Pengukuran literasi sains dengan instrumen NOSLiT yang dimodifikasi dilakukan kembali setelah pembelajaran Siklus II berakhir. Hasil tes siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Hasil Tes Literasi Sains.

Variabel	Pra-Siklus	Siklus I	Siklus II
Literasi Sains	48,8	53,45	58,89

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan literasi sains peserta didik X MIA 6 SMAN 1 Karanganom. Peningkatan yang terjadi diakhir Siklus II bila dihitung dari Siklus I sebesar 11%. Peningkatan yang terjadi diakhir Siklus II bila dihitung dari Pra-Siklus adalah sebesar 21% sehingga dapat diartikan bahwa literasi sains peserta didik X MIA 6 SMAN 1 Karanganom mencapai target kenaikan yang diharapkan yaitu 20%.

Peningkatan literasi sains yang terjadi dikarenakan pemberian tindakan dengan menerapkan *e-module* berbasis PBL. Dengan menggunakan *e-module* yang digunakan, peserta didik menjadi lebih mandiri dan lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Keaktifan siswa dalam pembelajaran juga meningkatkan kemampuan berpikir siswa termasuk literasi sains siswa.

*E-module* merupakan bagian media pembelajaran yang berupa *Information and Communication Technology* (ICT). Merujuk pada pendapat Adolphus et al., (2012), ada beberapa kelebihan yang dimiliki ICT sebagai salah satu cara yang dapat meningkatkan literasi sains yaitu, ICT sebagai motivasi untuk belajar karena ICT khususnya *e-module* menampilkan gambar, video, suara dan gambar bergerak yang dapat digunakan mengautentikan isi dari pembelajaran yang juga akan meningkatkan literasi sains peserta didik. Selain itu, ICT membuat peserta didik menjadi pembelajar yang aktif, karena ICT memfasilitasi pembelajar bekerja pada masalah kehidupan nyata, dengan ICT pembelajaran tidak abstrak dan lebih relevan dengan kehidupan pembelajar.

Penerapan model PBL juga meningkatkan literasi sains peserta didik, karena pada dasarnya PBL merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivis sehingga membantu peserta didik dalam pematangan konsep yang dimiliki. Selain itu, PBL memiliki ciri utama yaitu pembelajaran dimulai dengan menyajikan masalah yang dapat menstimulasi siswa untuk menggunakan ketrampilan berpikir dan mengumpulkan informasi melalui diskusi, studi literatur serta eksperimen Jolly & Jacob (2012). Sehingga, model PBL dapat melatih literasi sains peserta didik. Sehingga, peningkatan yang terjadi dapat mencapai target yang diharapkan.

### Miskonsepsi

Pengukuran miskonsepsi awal peserta didik kelas X MIA 6 SMA N 1 Karanganom dengan menggunakan soal uji konsep Ekologi yang terdiri dari 8 soal yang memuat 4 konsep utama yaitu Konsep Atribut dalam Populasi, Konsep Komunitas, Konsep Rantai Makanan, dan Konsep Ekologi dalam Konteks Salingtemas. Hasil dalam bentuk

persentase diperoleh dari jumlah konsep benar yang dijawab peserta didik, dibagi dengan jumlah seluruh konsep yang benar, dan dikalikan 100%.

Hasil yang diperoleh dari uji konsep tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi ekologi sangat tinggi. Persentase miskonsepsi pada keempat konsep mencapai lebih dari 50%. Miskonsepsi tertinggi pada Konsep Ekologi dalam Konteks Salingtemas yaitu 75%, selanjutnya Konsep Atribut dalam Populasi 68%, Konsep Atribut dalam Komunitas 66%, dan Konsep Rantai Makanan 64%.

Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 1 Karanganyar disebabkan sumber belajar yang berupa buku ajar. Pada dasarnya, guru memang tidak mematok buku pegangan wajib yang dimiliki oleh peserta didik. Sehingga, buku yang dimiliki oleh peserta didik satu dengan yang lain berbeda-beda dengan konten yang berbeda pula. Sebagian besar buku ajar yang digunakan siswa sebagai sumber belajar memuat konsep ekologi dengan sangat sederhana, sehingga penyederhanaan tersebut menyebabkan adanya miskonsepsi pada peserta didik. Hal tersebut sependapat dengan Subrata & Suma (2013), yang menyatakan bahwa Miskonsepsi yang terjadi di Sekolah Menengah Atas disebabkan karena sumber belajar yang memuat konsep yang berbeda dengan konsep ilmiah.

Eggen & Kauchak (2004) mendefinisikan miskonsepsi sebagai pemahaman yang tidak tepat mengenai ide, konsep, objek atau fenomena atau gabungan dari keempat hal tersebut yang diperoleh melalui pemberian pengalaman. Bordner (1986) menyatakan bahwa miskonsepsi dapat diubah menjadi konsep yang benar dengan jalan mengkonstruksi konsep baru yang sesuai (Suwanto, 2013). Salah satu cara untuk merubah konsep yaitu dengan mengubah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan pendekatan konstruktivis (Cetin et al., 2015).

Merujuk pada solusi mengatasi masalah miskonsepsi yang dikemukakan oleh Bordner (dalam Suwanto, 2013) serta pendapat Cetin et al. (2015) adalah dengan melatihkan peserta didik untuk belajar mandiri juga disertai dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat mengkonstruksi pengetahuan peserta didik. Penelitian ini menggunakan *e-modul* berbasis PBL untuk menyelesaikan masalah miskonsepsi peserta didik.

Suadinmath (2008) menyatakan bahwa Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. *E-modul* merupakan bentuk digital dari modul. Penggunaan *e-module* diharapkan dapat menyebabkan peserta didik aktif mempelajari materi Ekologi dan secara mandiri dapat membangun konsep baru yang sesuai.

*E-module* yang digunakan merupakan *e-module* yang berbasis PBL, sehingga pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran PBL. Menurut Loyal et al. (2015) PBL memiliki beberapa keistimewaan yang dapat membantu mengurangi miskonsepsi yaitu:

mengingat kembali konsep yang diketahui pada masa lampau, diskusi kelompok, analisis pendapat, dan mengolah informasi yang diperoleh dengan detail. Pendapat lain dari Akcay (2009) yang menyatakan bahwa Miskonsepsi pada siswa dapat diatasi dengan PBL karena dengan adanya masalah dapat membuat peserta didik memiliki pandangan baru tentang suatu konsep.

Penerapan *e-module* berbasis PBL dalam penelitian dimaksudkan untuk mengurangi persentase miskonsepsi yang terjadi. *E-module* berbasis PBL diharapkan dapat menjadi sumber belajar yang tepat bagi peserta didik dan dapat menghindarkan peserta didik dari miskonsepsi.

Penelitian Penerapan *e-module* berbasis PBL dilaksanakan dalam 2 siklus. Pengukuran miskonsepsi dilakukan dengan menggunakan tes yang berupa soal pilihan ganda beralasan *atau two tier test*. Tes dilakukan setelah pembelajaran pada materi Ekosistem. Hasil uji pengukuran miskonsepsi siswa siklus I disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Hasil Analisis Miskonsepsi Berdasarkan Tes Siklus I

Variabel	Aspek/Konsep	Prasiklus	Siklus I
Miskonsepsi	Atribut dalam populasi	68%	54 %
	Atribut dalam Komunitas	66%	52%
	Rantai dan jaring-jaring makanan	64%	50%
	Ekologi dalam konteks salingtemas	75%	57%

Pada pelaksanaan Siklus I diperoleh hasil persentase miskonsepsi konsep atribut dalam populasi 54%, pada Konsep Atribut dalam Komunitas 52%, pada Konsep Ekosistem 50 % dan pada konsep Ekologi dalam Konteks Salingtemas 57 %.

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa semua aspek miskonsepsi mengalami penurunan dari hasil uji konsep Pra-Siklus. Konsep atribut dalam populasi miskonsepsi menurun 14%, pada Konsep Atribut dalam Komunitas miskonsepsi menurun 14%, pada konsep ekosistem miskonsepsi menurun 14 % dan pada Konsep Ekologi dalam Konteks Salingtemas miskonsepsi menurun 15 %. Penurunan miskonsepsi yang terjadi sudah cukup tinggi namun belum mencapai target yang diharapkan sehingga penelitian dilanjutkan pada Siklus II.

Pengukuran miskonsepsi dilakukan dengan menggunakan tes yang berupa soal pilihan ganda beralasan *atau two tier test*. Tes dilakukan setelah pembelajaran pada materi ekosistem. Hasil uji pengukuran miskonsepsi siswa Siklus II disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Persentase hasil analisis Miskonsepsi Berdasarkan Tes Siklus II

Variabel	Aspek/Konsep	Siklus I	Siklus II
Miskonsepsi	Atribut dalam populasi	54%	47 %
	Atribut dalam Komunitas	52%	44%
	Rantai dan jaring-jaring makanan	50%	43%
	Ekologi dalam konteks salingtemas	57%	49%

Pada pelaksanaan siklus II diperoleh hasil persentase miskonsepsi konsep atribut dalam populasi 47%, pada konsep atribut dalam komunitas 44%, pada konsep ekosistem 43 % dan pada konsep ekologi dalam konteks salingtemas 49 %.

Berdasarkan hasil analisis pada siklus II dapat diketahui bahwa total penurunan persentase miskonsepsi dari prasiklus sampai pada siklus II pada konsep dasar atribut dalam populasi 21%, pada konsep atribut dalam komunitas 22%, pada konsep ekosistem 43%, dan pada konsep ekologi dalam konteks salingtemas mencapai 26%. Sehingga dapat diketahui bahwa persentase miskonsepsi mengalami penurunan mencapai target yang diharapkan yaitu menurun sebesar 20%.

Miskonsepsi peserta didik mengalami penurunan sesuai target yang diharapkan dengan penerapan *e-module* berbasis PBL. Tindakan yang dilakukan tersebut memang dirancang agar peserta didik aktif belajar mandiri dengan menggunakan *e-module* sehingga, peserta didik mampu mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri. *E-module* merupakan salah satu bentuk media yang digunakan dalam pembelajaran. Menurut (Sutrisno, et al., 2007) dengan menggunakan berbagai media dapat menkonkritkan konsep abstrak yang sulit dipahami siswa. Sehingga, proses mengkonstruksi konsep baru akan lebih mudah sehingga miskonsepsi dapat berkurang.

Tercapainya target penurunan persentase miskonsepsi dengan penerapan Penerapan *e-module* berbasis PBL juga disertai dengan penerapan model pembelajaran PBL, sehingga penerapan model pembelajaran PBL juga berperan dalam pencapaian target penurunan persentase miskonsepsi peserta didik. Merujuk pada pendapat Ackay (2009) yang menyatakan bahwa Miskonsepsi pada siswa dapat diatasi dengan PBL, karena dengan adanya masalah dapat membuat peserta didik memiliki pandangan baru tentang suatu konsep. Masalah dan solusi memiliki hubungan yang berarti, sehingga keduanya lebih mudah untuk diingat.

Merujuk pada solusi untuk mengatasi permasalahan miskonsepsi Hanley (dalam Cetin et al., 2015) bahwa untuk memperbaiki miskonsepsi, guru harus memberikan pandangan baru dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki peserta sebelumnya, guru juga memotivasi siswa dengan bertanya yang bertujuan untuk menumbuhkan ketertarikan pada topik yang akan dibahas, selain itu peserta didik harus

mengumpulkan informasi pada konsep yang bermasalah, kemudian peserta didik dibiarkan untuk bertanya, melakukan percobaan dan memperoleh kesimpulannya sendiri. Tahapan untuk mengatasi permasalahan miskonsepsi tersebut sesuai dengan tahap pembelajaran PBL yaitu mengorientasikan siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk meneliti, membantu investigasi mandiri atau kelompok, mempresentasikan hasil, dan menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah (Arends, 2008). Disimpulkan bahwa seluruh tahapan PBL berperan dalam mengurangi miskonsepsi yang terjadi, dan penurunan miskonsepsi dapat mencapai target yang telah ditetapkan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan temuan-temuan yang diperoleh dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan berikut ini: (1) Penerapan *e-module* berbasis PBL dapat meningkatkan literasi sains siswa kelas X MIA 6 SMA Negeri 1 Karangnom Tahun Pelajaran 2014/ 2015. (2) Penerapan *e-module* berbasis PBL dapat mengurangi miskonsepsi pada materi Ekologi siswa kelas X MIA 6 SMA Negeri 1 Karangnom Tahun Pelajaran 2014/ 2015. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan disarankan agar guru yang memiliki permasalahan kelas yang sama mencoba menerapkan *e-module* berbasis PBL dalam pembelajaran sebagai alternatif untuk mengurangi miskonsepsi dan meningkatkan literasi sains peserta didik.

## UCAPAN TERIMAKASIH

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Ackay, B. (2009). Problem Based Learning in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*, 6 (1), 26-36.
- Adolphus, Telima, & Arokoyu. (2012). Improving Scientific Literacy among Secondary School Student through Integration of Information and Communication Technology. *Journal of Science Technology*, 2 (5): 444-448.
- Arends, R. I. (2007). *Learning To Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bryant, R. (2006). Assessment results following inquiry and traditional physics laboratory activities. *Journal of College Science Teaching*, 35 (7): 56-61.
- Cetin, G., Ertepinar, H., & Geban, O. (2015). Effect of Conceptual Change Text Based Instruction on Ecology, Attitudes Toward Biology and Environment. *Educational Research and Review*. 10(3): 259-273.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2004). *Educational Psychology: Windows, Classroom*. Pearson Prentice Hall.
- Fakhrudin, I. A. (2014). *Pengembangan E-Modul Ekosistem Berbasis Problem Based Learning pada Sub Pokok Bahasan*

- Aliran Energi untuk Sekolah Menengah Atas Tahun Pelajaran 2014/2015*. Unpublished Master Skripsi, Program studi Pendidikan Biologi. UNS. Surakarta.
- Fausih, M., & T. Danang. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal Pendidikan*. 1(1)
- Firooznia, F. (2006). Giant ants and walking plants: Using science fiction to teach a writing-intensive, lab-based biology class for nonmajors. *Journal of College Science Teaching*, 35(5): 26-31.
- Hayat, B. (2010). Literacy of Youngsters: Results and Restraints from PISA. *International Journal of Education*, 5 (1): 1-16.
- Hosnan, D. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Jolly, J., & Jacob, C. (2012). A Study of Problem Based Learning Approach For Undergraduate Students. *Asian Social Science*, 8(15): p157.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science education*, 84(1): 71-94
- Loyens, S.M., Jones, S.H., Mikkens, J & Gog, T.V. (2015). Problem Based Learning as A Facilitator of Conceptual Change. *Journal of Learning and Instruction* 38: 34-42.
- Miles & Huberman. (1984). *Data Kualitatif*. Jakarta: UI press
- Modell, H., & Michael, J. &. (2005). Helping the learner to learn: The role of uncovering misconceptions. *The American Biology Teacher* vol. 67(1): 20.
- OECD. (2013). *PISA 2012: Assessment Framework Key Competencies in Reading, Mathematics, and Science*. Paris: OECD.
- Ogunkula, B. J. (2013). Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3(1): 265-27.
- Rustaman, N. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Saputri, D. F. (2012). Penyebab Dan Remediasi Miskonsepsi Gayamenggunakan Multimedia Dan Modul. *Jurnal Materi dan pembelajaran Fisika*, 58-71
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, R. (2006). Optimalisasi Pendekatan Stm Dengan Strategi Belajar Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran Fisika Sebagai Upaya Mengubah Miskonsepsi, Meningkatkan Literasi Sains Dan Teknologi Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 2:250-265
- Sutrisno, L, Kresnadi, Kartono. 2007. Pengembangan Pembelajaran IPA SD. Pontianak: LPJJ PGSD.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tan, O.S. (2002c). Problem-based learning: More problems for teacher education. *Review of Educational Research and Advances for Classroom Teachers*, 21: 43–55.
- Tekkaya, C. (2002). Misconceptions As Barrier to Understanding Biology. *Journal of Education*: 259-266.
- Toharudin, U., hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Wenning, C. J. (2006). Assessing Nature of Science Literacy as One Component of Scientific Literacy. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 3(4): Illinois State University, Normal, IL61790-4560.