

**Penerapan E-Module Berbasis *Problem-Based Learning* untuk
Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dan Mengurangi
Miskonsepsi Siswa Kelas X 3 SMA N Kebakkramat
Tahun Pelajaran 2014/2015**

**The Application Problem-Based Learning Based E-module to Increase
The Ability of Logical Thinking And Decrease Students' Misconception
of Class X 3 of SMAN Kebakkramat in The Year 2014/2015**

Memorita Walasari^{1,*}, Puguh Karyanto¹, Dewi Puspita Sari¹, Purwi Hartiti²

¹ Pendidikan Biologi FKIP UNS Surakarta, Indonesia

² SMA Negeri Kebakkramat

*Email: walasari.memo@gmail.com

Abstract: The aim of this research were to increase the ability of logical thinking and decrease students' misconception in SMAN Kebakkramat through applying Problem-Based Learning based e-Module. This research is classroom action research that consist of two cycles. Every cycle consists of four phases, they are planning, action, observation, and reflection. The subject of the research was students of class X3 of SMAN Kebakkramat. They are 16 boys and 26 girls. Validity of data uses data triangulation technique. Collecting data techniques are test, observation, and interview. This research was descriptive qualitative. The result shows that students' misconception decrease. The percentage of misconception in each cycles are 65,57% at pre cycle, 53,63% at first cycle, and 27,47% at second cycle (all aspects of ecology concepts). Those concepts are attribute aspect in population, attribute in community, food chain and food webs, SETS (Science, Environment, Technology, and Society) aspect in ecology context. The percentage of logical thinking ability in each cycles are 37,27% at pre cycle, 51,26% at first cycle, and 60,25% at second cycle (in all aspects: generalisation aspect, analogy aspect, causal relation aspect, hypotetic silogisme, categorial silogisme, alternative silogisme and entimem). The conclusion of this research was application of Problem-Based Learning based on e-Module increased the ability of logical thinking and decreased student's misconceptions.

Keywords: *Problem Based Learning* based *E-Module*, misconception, and logical thinking skill

1. PENDAHULUAN

Logika merupakan cara berpikir untuk mengambil kesimpulan yang benar atau untuk menghasilkan pengetahuan yang benar. Logika diperlukan dalam penarikan kesimpulan yang bersifat ilmiah dalam pembelajaran sains (Soetrisno & Hanafie, 2007). Berpikir logis dipandang sebagai kunci untuk proses pemecahan masalah yang kompleks sehingga berpikir logis merupakan salah satu bagian dari pemecahan masalah (Sezen & Bulbul, 2011). Penggunaan pemikiran logis menyebabkan siswa dapat memahami konsep dan membuat kesimpulan (Pezzuti, Artistico, Chirumbolo, Picone, & Dowd, 2014) *cit* (Sinnot, 1998).

Pemahaman konsep berkaitan erat dengan miskonsepsi yang sering dijumpai dalam pembelajaran. Suwanto (2013) *cit* Modell, Michael, & Wenderoth (2005) menyatakan bahwa miskonsepsi merupakan pemahaman suatu konsep atau prinsip yang tidak konsisten dengan penafsiran atau pandangan yang berlaku umum tentang suatu konsep. Miskonsepsi adalah pemahaman keliru yang timbul dari siswa sendiri dan berbeda dengan pemahaman yang para ilmuwan (Kose, 2008).

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa disebabkan oleh hasil pengamatan terhadap fenomena alam di lingkungan sekitar siswa. Artinya, informasi yang berasal dari luar dan dalam lingkungan kelas berpotensi sebagai sumber miskonsepsi (Gabel, 1989). Miskonsepsi juga disebabkan sumber belajar yang memuat konsep yang berbeda dengan konsep



ilmiah (Subrata & Suma, 2013). Fenomena miskonsepsi sering muncul pada materi pembelajaran biologi khususnya ekologi (Yorek et al., 2013).

Hasil observasi prasiklus pada pembelajaran biologi di kelas X 3 SMA Negeri Kebakkramat menunjukkan fenomena miskonsepsi pada materi ekologi dengan persentase pada konsep karakteristik populasi sebesar 70,60%, konsep karakteristik pada komunitas sebanyak 64,58%, konsep jaring-jaring makanan dan rantai makanan sebanyak 55,20% dan konsep ekologi dalam konteks salingtemas sebanyak 71,87%.

Observasi terhadap kemampuan berpikir logis siswa menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menggeneralisasi masih rendah dengan persentase 29,2%, kemampuan menganalogi tergolong rendah dengan persentase 25%, kemampuan hubungan kausal sangat rendah dengan persentase 18,1%, kemampuan silogisme hipotesis sebesar 45,4%, silogisme kategorial 45,4%, dan silogisme alternative dengan persentase 55,6%, dan kemampuan entimem rendah dengan persentase 42,4%. Jadi, kemampuan berpikir logis siswa masih rendah.

Peningkatan kemampuan berpikir logis dan penurunan miskonsepsi dapat diatasi dengan mengakomodasi pembelajaran konsep menggunakan kemampuan berpikir yang benar melalui penerapan *e-module* berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) menerapkan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL). *E-Module* sangat menunjang efektivitas model PBL karena relevan dengan salah satu karakteristik PBL yaitu pemberdayaan kemandirian belajar (Suarsana & Mahayukti, 2013).

Penerapan *e-module* berbasis PBL dilaksanakan sesuai dengan sintaks PBL. Menurut Arends (2007), sintaks PBL antara lain memberikan orientasi tentang permasalahan, mengorganisasikan siswa untuk meneliti, membantu investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil, dan menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kelas X 3 SMA Negeri Kebakkramat tahun pelajaran 2014/2015. SMA Negeri Kebakkramat beralamat di Jalan Nangsri Kebakkramat, Karanganyar.

Penelitian adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis dan mengurangi kemampuan berpikir logis melalui penerapan *e-module* berbasis PBL.

PTK dilaksanakan dalam dua siklus terdiri dari tahap perencanaan, tindakan, observasi kemudian refleksi terhadap tindakan. Refleksi setiap siklus

dapat menghasilkan data yang kemudian dideskripsikan dan dilakukan analisis kualitatif berdasarkan fakta dan keadaan yang terjadi di kelas.

Kegiatan perencanaan meliputi pembuatan instrument pembelajaran terdiri dari RPP, LKS, lembar penilaian sikap dan keterampilan, dan soal tes meliputi tes *pilihan ganda beralasan terbuka* untuk identifikasi miskonsepsi, tes *multiple choice* kemampuan berpikir logis, lembar observasi keterlaksanaan sintaks, pedoman wawancara siswa dan guru, serta peralatan dokumentasi.

Pelaksanaan tindakan yaitu penerapan *e-module* berbasis PBL. *E-module* digunakan sebagai media belajar yang mengikuti sintaks model pembelajaran PBL. Refleksi yaitu kegiatan analisis proses pembelajaran. Hasil refleksi dijadikan sebagai dasar perencanaan tindakan pada siklus berikutnya.

Data penelitian berupa hasil tes identifikasi miskonsepsi dan hasil tes kemampuan berpikir logis. Metode pengambilan data mencakup metode observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Validasi data yang digunakan adalah metode triangulasi.

Target yang ditetapkan untuk peningkatan setiap aspek keterampilan memecahkan masalah yaitu sebesar 30% sedangkan target pengurangan miskonsepsi untuk setiap konsep ekologi menurun sebesar 20% di akhir siklus.

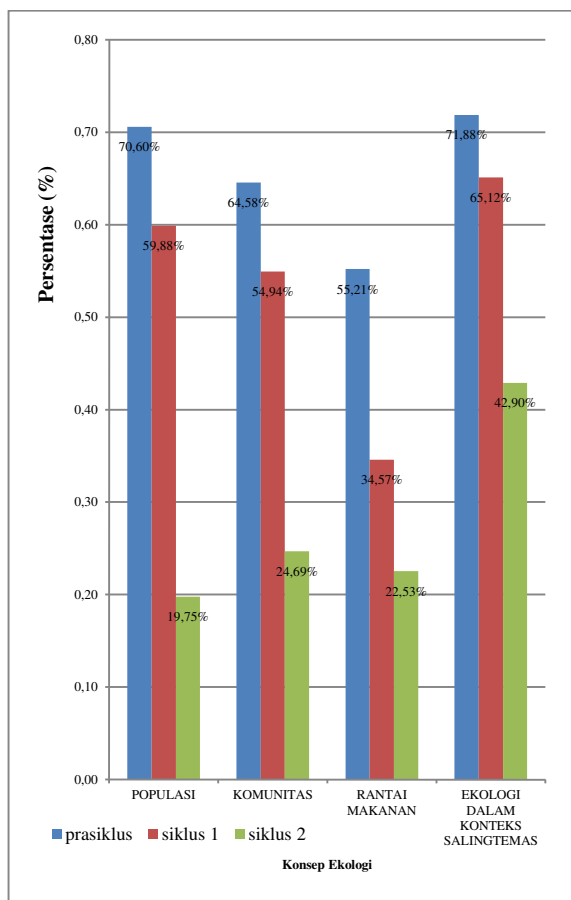
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Miskonsepsi

Hasil tindakan penerapan *e-module* berbasis PBL terhadap miskonsepsi berupa capaian persentase skor konsep penting ekologi yang disajikan dalam Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Persentase Capaian Skor Miskonsepsi pada kegiatan Pra-Siklus, Siklus I, dan II.

Konsep ekologi	Pra-siklus	Siklus I	Siklus II
Populasi	70.60%	59.88%	19.75%
Komunitas	64.58%	54.94%	24.69%
Ekosistem	55.21%	34.57%	22.53%
Ekologi dalam konteks salingtemas	71.88%	65.12%	42.90%



Gambar 1. Diagram Perbandingan Capaian Skor Miskonsepsi pada kegiatan Pra-Siklus, Siklus I, dan II

Hasil analisis data identifikasi miskonsepsi pada materi ekologi menggunakan tes *pilihan ganda beralasan terbuka* menunjukkan penerapan *e-module* berbasis PBL dapat menurunkan miskonsepsi pada konsep ekologi siswa kelas X 3 SMA Negeri Kebakkramat dari pra siklus, siklus I dan siklus II.

Konsep populasi terdiri dari pengertian populasi, karakteristik populasi, dinamika populasi dan faktor-faktor yang mempengaruhi dinamika populasi. Siswa hanya mampu memahami pengertian populasi yaitu kumpulan individu sejenis. Pengertian yang lebih tepat yaitu populasi merupakan suatu kelompok individu dari spesies yang sama yang hidup di suatu wilayah pada waktu yang sama (Campbell et al., 2010). Siswa juga mengalami miskonsepsi terkait karakteristik, dinamika dan factor-faktor yang mempengaruhinya. Siswa hanya mampu menjelaskan perubahan yang terjadi dalam populasi dipengaruhi oleh kelahiran, kematian dan migrasi sedangkan dalam Campbell et al., (2010) dinamika populasi tidak hanya dipengaruhi oleh ketiga faktor tersebut tapi juga oleh potensi biotik, potensi abiotik,

kemampuan beradaptasi dengan lingkungan, dan interaksi dengan organisme lain.

Konsep komunitas berupa pengertian komunitas yang mampu dijelaskan oleh siswa adalah sekumpulan populasi sejenis. Menurut Campbell (2010), komunitas ialah kumpulan berbagai cacah individu dari berbagai populasi yang saling berinteraksi pada waktu dan tempat tertentu. Siswa masih kurang dalam menyebutkan macam interaksi yang terdapat dalam komunitas yang menunjukkan karakteristik yang terdapat dalam komunitas.

Konsep rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan penerapannya dalam suatu ekosistem. Siswa belum mampu membedakan pengertian rantai makanan dengan jaring-jaring makanan. Akibatnya, siswa belum mampu menjelaskan proses aliran energi yang terjadi dalam rantai makanan. Krebs (2009) menyatakan rantai makanan merupakan hubungan makan dan dimakan antar organisme yang mengalir satu arah. Rantai makanan merupakan bagan yang mengilustrasikan aliran energi dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik lain.

Konsep ekologi dalam konteks salingtemas berupa aplikasi konsep-konsep ekologi secara keseluruhan yang melibatkan sains, lingkungan, teknologi, serta masyarakat. Miskonsepsi siswa pada konsep ekologi dalam konteks salingtemas merupakan miskonsepsi terbesar dibandingkan dengan konsep ekologi lainnya. Siswa memahami konsep aliran energi secara teori namun dalam pengamatan sehari-hari belum mampu memahami secara keseluruhan misalnya fenomena peningkatan jumlah populasi tikus. Siswa mengira peningkatan populasi tikus sawah disebabkan populasi ular yang menurun. Konsep yang benar diterangkan Karyanto et al., (2013) bahwa peningkatan populasi tikus tidak terkait dengan menurunnya populasi predator tikus tapi lebih disebabkan karena reproduksinya. Siklus reproduksi tikus dipengaruhi oleh ketersediaan padi yang terdapat di sawah.

Miskonsepsi dapat dikurangi dengan menggunakan model pembelajaran yang mampu mengakomodasi pembelajaran konsep dengan menggunakan kemampuan berpikir yang benar yaitu berpikir logis adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL). PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung untuk memecahkan masalah dan menerapkan pengetahuan baru serta merefleksikannya (Inel & Balm, 2013) *cit* (Sahin, 2010). Pembelajaran didukung dengan media atau sumber yang relevan yang mampu menghadirkan konsep ilmiah yang benar terkait materi ekologi melalui *e-module* berbasis PBL. *E-module* berisi video permasalahan mengenai

ekosistem sawah dan informasi terkait penelitian tentang tikus sehingga siswa lebih mandiri dalam menganalisis dan memecahkan masalah peningkatan populasi tikus sehingga mengacu pada pendekatan konstruktivis (Lim, 2009). E-module yang digunakan telah sesuai dengan sintaks model PBL sehingga guru lebih mudah dalam membimbing dan mengajarkan materi pembelajaran.

Penerapan PBL dapat menyebabkan penurunan miskonsepsi karena siswa menjadi pembelajar aktif dan mandiri. Ketika memperoleh informasi baru siswa menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya sehingga siswa mampu membangun sendiri pengetahuannya (konstruktivis) (Amir, 2009).

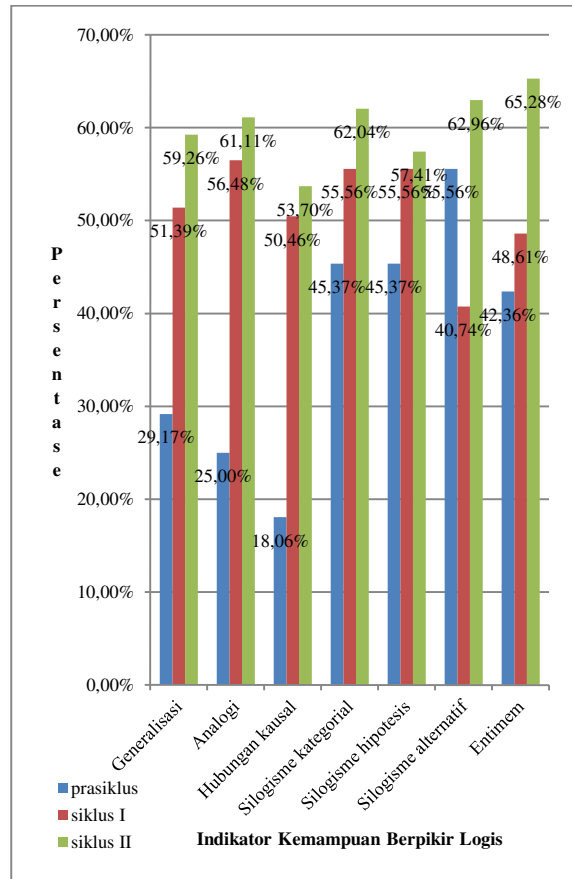
Tahapan dalam PBL memfasilitasi siswa dalam memecahkan masalah sehingga dapat menurunkan miskonsepsi. Menurut Lepinski (2005) tahap penyampaian ide, siswa dapat mengungkapkan berbagai masalah. Kemudian mempelajari masalah artinya siswa mengumpulkan informasi, telaah dan analisis masalah. Selanjutnya, menyusun rencana tindakan berupa suatu susunan yang sistematis untuk dilakukan dan rekomendasi saran-saran untuk memecahkan masalah. Berdasarkan penelitian, setiap konsep ekologi mengalami penurunan miskonsepsi dan mencapai target penelitian yang ditetapkan.

3.2 Kemampuan Berpikir Logis

Hasil tindakan penerapan *e-module* berbasis PBL terhadap kemampuan berpikir logis siswa berupa capaian persentase skor dari setiap aspek kemampuan berpikir logis disajikan dalam Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Persentase Capaian Skor Kemampuan Berpikir Logis pada kegiatan Pra-Siklus, Siklus I, dan II.

Aspek Kemampuan Berpikir Logis	Pra-siklus	Siklus I	Siklus II
Generalisasi	29.17%	51.39%	59.26%
Analogi	25.00%	56.48%	61.11%
Hubungan kausal	18.06%	50.46%	53.70%
Silogisme kategorial	45.37%	55.56%	62.04%
Silogisme hipotesis	45.37%	55.56%	57.41%
Silogisme alternatif	55.56%	40.74%	62.96%
Entimem	42.36%	48.61%	65.28%



Gambar 2. Diagram Perbandingan Capaian Skor Kemampuan Berpikir Logis pada kegiatan Pra-Siklus, Siklus I, dan II

Logika sebagai ilmu penalaran. dapat membantu siswa untuk memahami, mengevaluasi lingkungan ilmiah dan teknologi. Penalaran digunakan siswa untuk menganalisis situasi yang baru dihadapi dengan melibatkan berbagai aspek, dapat membuat asumsi logis, menjelaskan hasil pemikiran hingga mencapai kesimpulan dan mempertahankan kesimpulan (Arslan, Gocmencelebi, & Tapan, 2009).

Penalaran logis dapat menghasilkan kesimpulan sebagai proses berpikir yang berasal dari analisis pernyataan untuk menghilangkan kesalahan sehingga diperoleh jawaban benar melalui rekonstruksi logika (Lupu & Ozcan, 2014). Indikator kemampuan berpikir logis meliputi generalisasi, analogi, hubungan kausal, silogisme, dan entimem.

Kemampuan siswa dalam membuat kesimpulan didasarkan pada syarat-syarat berpikir logis yang melibatkan penalaran siswa melalui informasi yang diperoleh bersifat umum ke khusus dan sebaliknya. Penalaran bersifat umum ke khusus disebut penalaran deduktif terdiri dari indikator generalisasi, analogi

dan hubungan kausal. Menurut Park & Han (2002), penalaran deduktif dapat membantu siswa untuk mengenali konflik kognitif dan mampu mengatasinya. Hal ini terfasilitasi pada fase PBL yaitu orientasi permasalahan, mengorganisasi siswa meneliti, dan membantu investigasi. Siswa dapat memahami situasi dengan menganalisis permasalahan (Lee & Lo, 2014) dan berperan penting dalam penjelasan ilmiah serta kemampuan prediksi (Arslan, Gocmencelebi, & Tapan, 2009).

Fase menganalisis dan mengevaluasi dalam PBL memfasilitasi indikator silogisme (hipotesis, alternatif, dan kategorial) dan entimem. Siswa mampu menganalisis, menggolongkan, dan menentukan solusi berdasarkan permasalahan yang dihadapi baik secara individu maupun kelompok. Indikator ini termasuk penalaran induktif yaitu proses berpikir yang berlangsung dari khusus ke umum. Caranya adalah dengan memperhatikan sifat-sifat tertentu dari berbagai fenomena kemudian menarik kesimpulan bahwa sifat-sifat tersebut terdapat pada semua jenis fenomena (Sagala, 2005). Guru berperan mengevaluasi proses berpikir dan keterampilan memecahkan masalah siswa (Arends, 2007).

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan tindakan melalui penerapan *e-module* berbasis PBL pada materi ekologi di kelas X 3 SMA Negeri Kebakkramat dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis dan mengurangi miskonsepsi siswa.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

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

6. DAFTAR PUSTAKA

Amir, M. T. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta: Prenada Media Group.

Arends, R. I. (2007). *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Arslan, C., Gocmencelebi, S. I., & Tapan, M. S. (2009). Learning and Reasoning Styles of Pre Service Teachers' : Inductive or Deductive Reasoning on Science and Mathematics Related to Their Learning Styles. *Procedia Social and Behavioral Sciences*: 2460-2465.

Campbell, N. A. (2010). *Biologi Jilid III*. Jakarta: Erlangga.

Gabel, D. (1989). Let Us Go Back to Nature Study. *Chemical Education*, 9, 727-729.

Inel, D. & Balm, A. G. (2013). Concept Cartoons Assited Problem Based Learning Method in Science and Technology Teaching and Students' Views. *Social and Behavioral Sciences*, 93: 376-380.

Karyanto, P., Prayitno, B. A., Sadjidan, & Suwarno. (2013). Penguatan Modal Manusia dan Peningkatan Literasi Ekologi Melalui Pedagogi Spesifik Materi Pengembangan Model dalam Pembelajaran Ekologi Melalui Penelitian Ekofisiologi Tikus Sawah. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS Surakarta*.

Kose, S. (2008). Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal*, Vol.3: 283-293.

Krebs, C. J. (2009). *Ecology*. USA: Pearson Education, Inc.

Lee, V., & Lo, A. (2014). From Theory to Practice: Teaching Management Using Films Through Deductive and Inductive Processes. *The International Journal Of Management Education*, 12, 44-54.

Lim, L. A. (2009). A Comparison of Students' Reflective Thinking Across Different Years in a Problem Based Learning. *Instructional Science*, Vol.12: 171-188.

Lupu, E., & Ozcan, D. (2014). Aspects of Logical Reasoning for Candidates Enrolled in the Admission Programme for Higher Education (18-27 Years). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 420-425.

Pezzuti, L., Artistic, D., Chirumbolo, A., Picone, L., & Dowd, S. M. (2014). The Relevance of Logical Thinking and Cognitive Style to Everyday Problem Solving Among Older Adults. *Learning and Individual Differences*, Vol.36: 218-223.

Sagala, S. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: CV ALFABETA.

Sahin, M. (2010). The Impact of Problem Based Learning on Engineering Students' Beliefs About Physics and Conceptual Understanding of Energy and Momentum. *European Journal of Engineering Education*, Vol.35: 519-537.

Sezen, N., & Bulbul, A. (2011). A Scale on Logical Thinking Abilities. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol.15: 2476-2480.

Sinnot, J. D. (1998). *Everyday Problem Solving; Theory and Application*. New York: Springer.

Soetrisno, & Hanafie, R. (2007). *Filsafat Ilmu dan Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset.

Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2.

Subratha, I. N. & Suma, K. (2013). Miskonsepsi Siswa SMA di Bali Tentang Mekanika. *Prosiding disampaikan di Seminar Nasional Riset Inovatif 1 Bali*.

Yorek, N., Ugulu, I., Sahin, M., & Dogan, Y. (2013). A Qualitative Investigation of Student's Understanding



About Ecosystem and Its Components. *Natura Montenegrina Journal*, Vol.9(3): 973-981.

Penanya 1:

Eko setyaningsih
(SMA N 5 Surakarta)

Pertanyaan:

Bagaimana teknis penggunaan *E- Module* di lapangan, apakah *E- Modul* nya sudah seperti sintaks PBL atau *E – Module* nya bersifat umum?

Jawaban:

E – modul yang dibuat sudah sesuai dengan sintaks model pembelajaran Problem Based Learning. *E – modul* mencakup tahapan pada PBL terdiri dari petunjuk pemecahan masalah, pengamatan video permasalahan, merumuskan masalah, memunculkan hipotesis dengan dibantu informasi ekologi dan fisiologi hasil riset. Menyajikan data, presentasi hasil dan penyajian serta rangkuman belajar.

Penanya 2

Aulia Nur RAhmawati
(Universitas Sebelas Maret)

Pertanyaan:

Apakah sebuah fenomena yang sudah dihadirkan pada *E – modul* tidak mengurangi esensi dari PBL yang bersifat *ill – structure*?

Jawaban:

E – modul yang digunakan tidak mengurangi esensi model pembelajaran PBL yang bersifat *ill – structure* karena siswa mampu mengungkapkan berbagai masalah terkait video yang diamati. Secara teknik masalah yang telah diungkapkan siswa dibatasi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan diajarkan.

Saran:

Saran untuk peneliti sebaiknya pada *e – modul* materi ekosistem lebih dikhususkan misal pada ekosistem sawah agar tidak terlalu membingungkan karena materi ekologi itu sangat luas