

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)  
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PESERTA DIDIK KELAS X MIA 3  
SMA NEGERI 2 SUKOHARJO TAHUN PELAJARAN 2015/2016**

**THE APPLICATION OF PROBLEM BASED LEARNING (PBL) IN ENVIRONMENT  
POLLUTION MATERIAL TO IMPROVE HIGH-ORDER THINKING ABILITY  
IN THE 10<sup>TH</sup> MIA 3 GRADERS OF SMA NEGERI 2 SUKOHARJO  
ACADEMIC YEAR OF 2015/2016**

**LUCIANA DWI NOMA, BASKORO ADI PRAYITNO, SUWARNO**

Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, 57126, Indonesia  
\*Corresponding Author: [lucianadn08@gmail.com](mailto:lucianadn08@gmail.com)

Manuscript received : 14 Juni 2016 Revision accepted: 15 Agustus 2016

**ABSTRACT**

This research aimed to improve the high-order thinking ability of students by applying PBL model in Environment Pollution Material in 10<sup>th</sup> MIA 3 graders of SMA Negeri 2 Sukoharjo in the school year of 2015/2016. This study was a classroom, action research use the procedure of research employed Kemmis and Mc Taggart's (2005) conducted in 2 cycles, from April to May 2016. Each cycle consisted of 4 stages: planning, acting, observing, and reflecting. Subject of research was the in 10<sup>th</sup> MIA 3 graders of SMA Negeri 2 Sukoharjo in the school year of 2015/2016 consisting of 31 students (18 female and 13 male students). Data of research was obtained using essay test on the high-order thinking ability, interview, observation sheet on the implementation of PBL syntax, observation sheet on affective and psychomotor aspects of students. Essay test of high-order thinking ability includes indicators: analyzing (C4), evaluating (C5), and creating (C6) based on Bloom's revised taxonomy. Data analysis was carried out using descriptive analysis technique. Data validation was carried out using triangulation technique. The target of research was the improvement of students' high-order thinking ability in every aspect of  $\geq 23\%$  from based line to the end of research cycle. The result of research showed that the application of PBL model in environment pollution material could improve the high-order thinking ability of students including analyzing (C4), evaluating (C5), and creating (C6) aspects consistent with the target of research, by  $\geq 23\%$  from based line to the end of research cycle. The increase of percentage gain in each aspect of high-order thinking ability from precycle to cycle II was as follows: 1) the analyzing aspect increased by 25.16%, 2) the evaluating aspect increased by 26.66%, and 3) the creating aspect increased by 23.95%.

**Keywords** : Problem Based Learning, high-order thinking, environment pollution.

**PENDAHULUAN**

Hasil observasi proses pembelajaran Biologi yang dilaksanakan di kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo menunjukkan bahwa terdapat peserta didik yang lupa materi pembelajaran yang telah dipelajari, terdapat peserta didik yang bermain *handphone*, terdapat peserta didik yang tidur-tiduran selama proses pembelajaran Biologi, terdapat peserta didik yang mengerjakan pekerjaan rumah (PR) Biologi di dalam kelas, peserta didik kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran seperti menganalisis permasalahan, mengevaluasi proses pembelajaran, menyimpulkan kegiatan pembelajaran, serta peserta

didik kurang responsif dalam mengajukan pertanyaan. Hasil analisis pertanyaan yang diajukan peserta didik selama proses pembelajaran Biologi tergolong jenis pertanyaan C1 (60%), C2 (30%) dan C3 (10%). Pertanyaan yang muncul pada kategori C1-C3 mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir peserta didik masih rendah (Istiyono, Mardapi & Suparno, 2014; Khan & Innamullah, 2011).

Hasil observasi lanjutan proses pembelajaran Biologi yang dilakukan di kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo menggunakan tes soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mencakup aspek menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) menunjukkan data sebagai berikut: 1)

persentase rata-rata kemampuan berpikir menganalisis (C4) sebesar 53.76% dengan kategori baik, 2) persentase rata-rata kemampuan berpikir mengevaluasi (C5) sebesar 48.06% dengan kategori cukup, 3) persentase rata-rata kemampuan berpikir mencipta (C6) sebesar 49.71% dengan kategori cukup. Menurut Heong, *et al* (2011), persentase kemampuan berpikir tingkat tinggi 50.25% - 75% termasuk dalam kategori baik, sedangkan persentase kemampuan berpikir tingkat tinggi 25% - 50% termasuk dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil observasi lanjutan diketahui kemampuan berpikir peserta didik kelas X MIA 3 tergolong kemampuan berpikir yang masih rendah.

Kemampuan berpikir peserta didik yang masih rendah diperkuat dengan hasil kegiatan wawancara yang dilakukan bersama guru Biologi dan peserta didik. Hasil wawancara dengan guru Biologi diperoleh informasi bahwa tes soal yang sering di ujikan guru kepada peserta didik adalah tipe soal pada tingkat proses kognitif C1 sampai dengan C3 yang termasuk pada level rendah. Tipe soal C1-C3 belum bisa mengakomodasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara optimal sehingga peserta didik kurang dapat menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi dari suatu permasalahan yang ditemui. Hasil wawancara dengan peserta didik diperoleh informasi bahwa peserta didik cenderung menghafalkan materi pembelajaran dan kurang terlatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil observasi di kelas, hasil pengujian tes soal kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan hasil wawancara guru Biologi dan peserta didik diketahui bahwa kemampuan berpikir peserta didik kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo masih tergolong rendah. Menurut Rofiah, Aminah, & Ekawati (2013), kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik Indonesia masih tergolong rendah berdasarkan hasil *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2011.

Kemampuan berpikir yang masih rendah tidak sesuai dengan kebutuhan abad 21 yaitu salah satunya membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Osman, Hiong & Vebrianto, 2013; Turiman *et al.*, 2012). Kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Heong, *et al* (2012) sangat diperlukan peserta didik karena dapat membantu peserta didik untuk menghasilkan ide-ide sehingga dapat memecahkan masalah pada pembelajaran atau tugas individu, menurut Chatib (2012) kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat membantu peserta didik untuk mencapai hasil akhir yang berkualitas dan membantu peserta didik untuk memahami suatu informasi.

Kemampuan berpikir peserta didik yang masih rendah perlu ditingkatkan menuju kemampuan

berpikir tingkat tinggi dengan cara meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik sampai pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta berdasarkan Taksonomi Bloom ter revisi. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran aktif yang berpusat pada peserta didik dan didasarkan pada konstruktivisme (Limbach & Waugh, 2010; Yilmaz, 2008).

Model pembelajaran yang didasarkan pada konstruktivisme dan pembelajaran aktif yang dapat mengakomodasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Afandi, 2011; Sastrawati, *et al.*, 2011; Magsino, 2014; Wulandari & Surjono, 2013). Model *PBL* dapat memaksimalkan kemampuan peserta didik untuk mengkonstruksi definisi konsep melalui gagasan, ide, pengalaman dan fakta yang diaplikasikan dalam pencarian suatu solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi (Wikanso, 2013). Hal senada juga dinyatakan oleh Magsino (2014) bahwa model *PBL* dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

Tahap-tahap model *PBL*, yaitu: *meeting the problem, problem analysis and learning issues, discovery and reporting, solution presentation and reflection, overview integration and evaluation* (Tan, 2003). *Meeting the problem* dapat meningkatkan kemampuan menganalisis (C4) melalui kegiatan mengidentifikasi fenomena yang dihadirkan dan merumuskan pertanyaan. *Problem analysis and learning issues* dapat meningkatkan kemampuan mencipta (C6) melalui kegiatan perencanaan penyelidikan dan menentukan jawaban sementara dari permasalahan *ill-structure*, serta meningkatkan kemampuan menganalisis (C4) melalui kegiatan membedakan informasi yang penting dari informasi yang tidak penting untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang telah ditentukan. *Discovery and reporting* dapat meningkatkan kemampuan mengevaluasi (C5) melalui kegiatan memeriksa dan mengkritik ketika peserta didik melaporkan hasil penemuan yang telah dilakukan kepada masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan diskusi. *Solution presentation and reflection* dapat meningkatkan kemampuan mengevaluasi (C5) melalui kegiatan tanya jawab mengenai solusi pemecahan masalah. *Overview, integration and evaluation* dapat meningkatkan kemampuan mengevaluasi (C5) melalui kegiatan mengevaluasi proses pencarian solusi permasalahan dan meningkatkan kemampuan mencipta (C6) melalui kegiatan penarikan kesimpulan (Anderson dan Karthwohl, 2010; Khofifatin dan Yonata, 2013; Magsino, 2014; Tan, 2003).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo tahun pelajaran 2015/2016. SMA Negeri 2 Sukoharjo beralamat di Jalan Raya Solo-Kartasura, Mendungan, Pabelan, Kartasura.

Prosedur dalam penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan mengikuti model yang dikembangkan Kemmis dan Mc. Taggart (2005) yaitu berupa model spiral dimana dalam satu siklus terdiri dari empat tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap observasi, dan tahap refleksi.

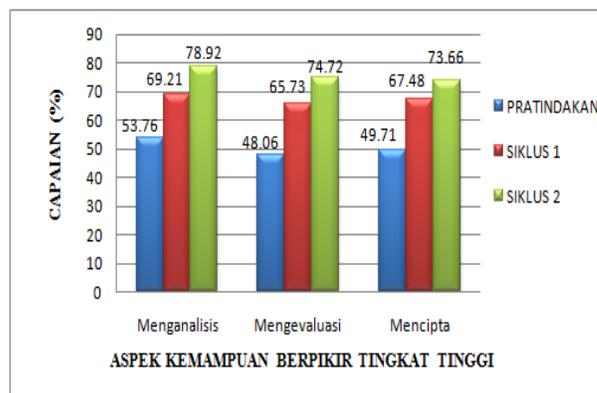
Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik melalui penerapan model *PBL* meliputi teknik tes dan teknik non tes. Tes dilakukan dengan memberikan soal uraian yang mencakup aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Taksonomi Bloom tererevisi, yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) (Iskandar dan Senam, 2015). Tes soal kemampuan berpikir tingkat tinggi diujikan kepada peserta didik pada setiap akhir siklus penelitian. Sedangkan non tes dilakukan dengan observasi, wawancara, dan kajian dokumentasi. Observasi dilaksanakan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan sintaks *PBL*, lembar observasi aspek afektif dan aspek psikomotorik peserta didik. Wawancara dilakukan pada setiap akhir siklus. Narasumber wawancara adalah guru Biologi dan peserta didik kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo. Kajian dokumentasi berupa foto dan video proses pembelajaran Biologi di kelas X MIA 3.

Teknik yang digunakan untuk memeriksa validitas data yaitu teknik triangulasi. Teknik triangulasi yang digunakan dalam kegiatan penelitian yang dilakukan adalah teknik triangulasi metode. Teknik triangulasi metode merupakan teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap suatu data (Iskandar, 2013).

Indikator keberhasilan penelitian adalah peningkatan hasil capaian setiap aspek kemampuan berpikir tingkat sebesar  $\geq 23\%$  dari *based line* di akhir siklus penelitian. Penentuan target mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Heong, et al. (2011) yang menerangkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dikategorikan baik pada persentase 50.25%-75%, sedangkan dikategorikan sangat baik pada persentase 75.25%-100%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo dari pratindakan hingga siklus II mengalami peningkatan yang berbeda pada setiap aspek. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada setiap aspek dari pratindakan hingga siklus II dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Persentase Hasil Capaian Masing-Masing Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Tiap Siklus Penelitian

Gambar 1 menunjukkan persentase hasil capaian yang berbeda untuk setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperoleh peserta didik dari kegiatan pratindakan, siklus I, dan siklus II. Persentase hasil capaian setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pratindakan yaitu aspek menganalisis sebesar 53.76%, aspek mengevaluasi sebesar 48.06%, dan aspek mencipta sebesar 49.71%. Persentase hasil capaian setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kegiatan siklus I yaitu aspek menganalisis sebesar 69.21%, aspek mengevaluasi sebesar 65.73%, dan aspek mencipta sebesar 67.48%. Persentase hasil capaian setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kegiatan siklus II yaitu aspek menganalisis sebesar 78.92%, aspek mengevaluasi sebesar 74.72%, dan aspek mencipta sebesar 73.66%. Kenaikan persentase capaian setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dari kegiatan pratindakan ke siklus I disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kenaikan Persentase Capaian Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dari Kegiatan Pratindakan ke Siklus I

Aspek	Pratindakan (%)	Siklus I (%)	Peningkatan (%)
Menganalisis	53.76	69.21	15.45
Mengevaluasi	48.06	65.73	17.67
Mencipta	49.71	67.48	17.77

Tabel 1 menunjukkan bahwa masing-masing aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi mengalami kenaikan persentase yang berbeda dari pratindakan hingga siklus I. Aspek mencipta mengalami peningkatan tertinggi yaitu sebesar 17.77%, aspek menganalisis mengalami peningkatan terendah yaitu sebesar 15.54%, dan aspek mengevaluasi mengalami peningkatan sebesar 17.67%. Data hasil capaian persentase dari pratindakan ke siklus I menunjukkan bahwa semua aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi mengalami peningkatan, tetapi belum mencapai target penelitian yang telah ditentukan.

Semua aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siklus I belum mencapai target penelitian karena pembelajaran pada siklus I belum berjalan seperti yang diharapkan. Aspek menganalisis belum mencapai target penelitian karena pada tahap *meeting the problem* beberapa peserta didik merasa kesulitan dalam membuat rumusan masalah.

Aspek mengevaluasi belum mencapai target penelitian karena pembelajaran pada siklus I belum berjalan seperti yang diharapkan khususnya pada tahap *solution presentation and reflection* dan tahap *overview, integration, and evaluation*. Tahap *solution presentation and reflection* belum berjalan sesuai yang diharapkan karena pada kegiatan presentasi kelompok 4, tidak semua anggota diberi kesempatan untuk mempresentasikan jawaban permasalahan yang telah ditemukan dan kegiatan tanya jawab pada kelompok 4 tidak dilakukan karena waktu pembelajaran yang hampir habis. Tahap *overview, integration, and evaluation* belum berjalan sesuai yang diharapkan karena peserta didik belum diarahkan untuk mengevaluasi proses pembelajaran dengan mengkritisi kerja mandiri, kerja tim/kelompok atau sumber belajar.

Aspek mencipta belum mencapai target penelitian karena pembelajaran pada siklus I khususnya pada tahap *problem analysis and learning issues* belum berjalan sesuai yang diharapkan karena terdapat beberapa peserta didik yang merasa kesulitan dalam membuat jawaban sementara dari rumusan masalah yang telah ditentukan.

Semua aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siklus I belum mencapai target penelitian, sehingga perlu dilakukan refleksi untuk memberikan perbaikan implementasi model *PBL* pada kegiatan siklus II. Hasil refleksi kegiatan siklus I yaitu guru sebaiknya melatih dan membimbing peserta didik dalam menyusun rumusan masalah dan hipotesis supaya peserta didik terbiasa untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis, kegiatan presentasi sebaiknya dilakukan oleh seluruh anggota kelompok sesuai dengan pembagian kerja dalam diskusi kelompok, serta guru sebaiknya melakukan kegiatan evaluasi proses pembelajaran bersama dengan peserta didik.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatihkan melalui kegiatan merumuskan masalah, membuat hipotesis, kegiatan presentasi yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk melakukan kegiatan tanya jawab, dan mengevaluasi proses pencarian solusi permasalahan (Khofifatin dan Yonata, 2013; Magsino, 2014; Tan, 2003)

Hasil refleksi dari siklus I menunjukkan bahwa target penelitian sebesar  $\geq 23\%$  belum tercapai sehingga penelitian perlu dilanjutkan ke siklus II. Kenaikan persentase capaian setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dari kegiatan siklus I ke siklus II disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kenaikan Persentase Capaian Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dari Kegiatan Siklus I ke Siklus II

No	Aspek	Siklus I (%)	Siklus II (%)	Peningkatan (%)
1	Menganalisis	69.21	78.92	9.71
2	Mengevaluasi	65.73	74.72	8.99
3	Mencipta	67.48	73.66	6.18

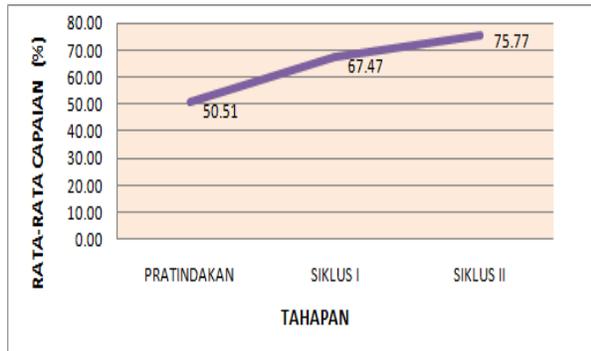
Tabel 2 menunjukkan peningkatan persentase capaian yang berbeda pada setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dari siklus I ke siklus II. Aspek menganalisis mengalami peningkatan tertinggi yaitu sebesar 9.71%, aspek mencipta mengalami peningkatan terendah yaitu sebesar 6.18%, dan aspek mengevaluasi mengalami peningkatan sebesar 8.99%. Total peningkatan persentase hasil capaian setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dari pratindakan sampai siklus II disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Peningkatan Persentase Capaian Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dari Pratindakan hingga Siklus II

Aspek	Siklus I (%)	Siklus II (%)	Total Peningkatan (%)
Menganalisis	15.45	9.71	25.16
Mengevaluasi	17.67	8.99	26.66
Mencipta	17.77	6.18	23.95

Tabel 3 menunjukkan total Peningkatan Persentase Capaian Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dari Pratindakan hingga Siklus II. Peningkatan aspek menganalisis sebesar 25.16%, aspek mengevaluasi sebesar 26.66%, dan aspek mencipta sebesar 23.95%. Aspek yang mengalami peningkatan terendah adalah aspek mencipta, sedangkan aspek yang mengalami peningkatan tertinggi adalah aspek mengevaluasi. Data total

peningkatan capaian aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dari pratindakan hingga siklus II menunjukkan semua aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi mengalami peningkatan sesuai target penelitian yang telah ditentukan yaitu  $\geq 23\%$ . Persentase hasil capaian rata-rata kelas tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik juga mengalami peningkatan dari pratindakan sampai siklus II seperti Gambar 2.



Gambar 2. Capaian Rata-Rata Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Pratindakan, Siklus I, dan Siklus II.

Gambar 2 menunjukkan peningkatan capaian rata-rata kelas mengenai aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dari pratindakan hingga siklus II. Capaian rata-rata kelas pada pratindakan sebesar 50.51%. Capaian rata-rata kelas pada siklus I sebesar 67.47% dan mengalami peningkatan sebesar 16.96% dari pratindakan. Capaian rata-rata kelas pada siklus II sebesar 75.77% dan mengalami peningkatan sebesar 8.30% dari siklus I.

Persentase masing-masing aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi meningkat sesuai target penelitian pada siklus II, sehingga penelitian tidak dilanjutkan pada siklus berikutnya dan dihentikan pada siklus II. Capaian persentase peningkatan terendah aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dari pratindakan ke siklus II terjadi pada aspek mencipta, karena aspek mencipta merupakan salah satu aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut taksonomi Bloom ter revisi yang menempati level paling tinggi dibandingkan aspek yang lain, sehingga untuk menguasai kemampuan ini dibutuhkan kemampuan berpikir yang lebih kompleks dibandingkan kemampuan berpikir pada aspek yang lain.

Target penelitian tercapai pada siklus II karena masing-masing aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi telah mengalami peningkatan sebesar  $\geq 23\%$  dari *based line* di akhir siklus penelitian,

peserta didik sudah mulai terbiasa menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi selama proses pembelajaran yang dibuktikan dengan peserta didik yang mulai lancar dalam membuat rumusan masalah, menyusun jawaban sementara, merencanakan kegiatan penyelidikan, melakukan kegiatan penyelidikan, membuat kesimpulan dari materi pembelajaran yang telah dipelajari, serta guru sudah mulai terbiasa menerapkan model *PBL* yang ditandai dengan meningkatnya capaian keterlaksanaan sintaks dan alokasi proses pembelajaran yang telah berjalan tepat waktu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ahmad (2009) yang menjelaskan bahwa keberhasilan PTK tergantung pada keterlibatan peserta didik secara aktif dan kemampuan penguasaan guru dalam menerapkan PTK.

Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi yang menerapkan model *PBL* pada materi pencemaran lingkungan mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo. Hasil penelitian sesuai dengan pendapat Magsino (2014) yang menyatakan bahwa model *PBL* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

## SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan penelitian adalah penerapan model *PBL* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Sukoharjo tahun pelajaran 2015/2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. (2011). Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Metakognitif melalui Model Reciprocal Taching dan Problem Based Learning Ditinjau dari Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 2 (2), 1-7.
- Ahmad, K. (2009). Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Pendidikan Penabur*. 8 (12), 50-56.
- Anderson, L. W., Karthwohl, D. R. (2010). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Addison Wesley Longman.
- Chatib, M. (2012). *Orangtuanya Manusia*. Bandung: Kaifa.
- Heong, Y. M., et al. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1 (2), 121-125.

- Heong, Y. M., *et al.* (2012). The Needs Analysis of Learning Higher Order Thinking Skills for Generating Ideas. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 197-203.
- Iskandar. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Jakarta: Anggota IKAPI.
- Iskandar, D., & Senam. (2015). Studi Kemampuan Guru Kimia SMA Lulusan UNY dalam Mengembangkan Soal UAS Berbasis HOTS. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1 (1), 65-72.
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, No 1, 1 - 12.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). *Action Research Planner Third Edition*. Deakin University.
- Khan, W. B., & Inamullah, H. M. (2011). A Study of Lower-order and Higher-order Question at Secondary Level. *Asian Social Science*, 7 (9), 149-157.
- Khofifatin & Yonata, B. (2013). Ketuntasan Belajar Siswa dalam Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Pokok Larutan Asam Basa Kelas XI SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inkuiri. *UNESA Journal of Chemical Education*, 2 (2), 51-56.
- Limbach, B., & Waugh, W. (2010). Developing higher level thinking. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-9.
- Magsino, R. M. (2014). Enhancing Higher Order Thinking Skills in a Marine Biology Class through Problem-Based Learning. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 2 (5), 1-6.
- Osman, K., Hiong, L. C., & Vebrianto, R. (2013). 21 st Century Biology: An Interdisciplinary Approach of Biology, Technology, Engineering and Mathematics Education. *Procedia-Social and Behavioral Science*, 102, 188-194.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1 (2), 17-22.
- Sastrawati, E., Rusdi, M., & Syamsurizal. (2011). Problem-Based Learning, Strategi Metakognisi, dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Tekno-Pedagogi*, 1 (2), 1-14.
- Tan, O. S. (2003). *Problem-Based Learning Innovation*. Singapore: Cengage Learning Asia Ltd.
- Turiman, P., *et al.* (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110 – 116.
- Wikanso. (2013). Peningkatan Motivasi Belajar, Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar melalui Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Inquiry pada Mahasiswa Semester III Program Studi Bahasa Indonesia STKIP PGRI Ngawi. *Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi*, 12 (2), 39-49.
- Wulandari, B., & Surjono, H. D. (2013). Pengaruh *Problem-Based Learning* terhadap Hasil Belajar ditinjau dari Motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3 (2), 178-191.
- Yilmaz, K. (2008). *Constructivism: Its Theoretical Underpinnings, Variations, and Implications for Classroom Instruction*. Turkey: Educational Horizons.