



Analisis Keterlaksanaan *Problem Based Learning* dan Hubungannya dengan Kemampuan *Higher Order Thinking* Siswa

Nailatun Nikmah^{1✉}, Yustinus Ulung Anggraito¹, Talitha Widiatningrum²

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Article

History Article:

Received : October 2017

Accepted : December 2017

Published : January 2018

Keywords:

Higher Order Thinking,
hubungan, Problem Based
Learning

Abstrak

Problem based learning (PBL) bertujuan untuk membentuk kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) pada siswa menggunakan kemampuan analisis, evaluasi, dan mencipta (*higher order thinking* atau *HOT*). Model *PBL* sering dilaksanakan, namun untuk analisis dan evaluasi berdasarkan sintaks dan karakteristiknya belum dilaksanakan. Salah satu materi yang sering menggunakan *PBL* yaitu sistem imun. Kompetensi dasar pada sistem imun mengharuskan siswa mampu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi dan kaitannya dengan kelainan dan penyakit. Penelitian bertujuan untuk menganalisis keterlaksanaan pembelajaran *PBL*, menganalisis kemampuan *HOT* siswa, dan hubungan di antara keduanya. Sampel penelitian terdiri atas 53 siswa yang terbagi ke dalam dua kelas yaitu XI MIPA 1 dan XI MIPA 4. Data dianalisis secara deskriptif persentase dan korelasi pearson. Pembelajaran *PBL* pada materi sistem imun secara keseluruhan berdasarkan fase dari sintaksnya sudah terlaksana dengan baik. Fase mengorganisasi siswa dan orientasi masalah terlaksana dengan sangat baik, sedangkan fase investigasi, pengembangan hasil karya, dan analisis proses pemecahan masalah terlaksana dengan baik. Sebesar 20,13% siswa memiliki *HOT* sangat baik, 57,86% baik, 16,98% cukup baik, dan 5,03% rendah. Hubungan antara keterlaksanaan *PBL* dan kemampuan *HOT* tergolong positif tetapi lemah yaitu 0,36.

Abstract

Problem based learning (PBL) aims to form student's problem-solving, which require an analysis, evaluation, and creation abilities (*Higher order thinking* or *HOT*). Implementation of *PBL* is often used, but has not been analyzed based on syntax and its characteristics. The sample of the study consisted of 53 students divided into two classes XI MIPA 1 and XI MIPA 4. Data sources include the observation's results of learning in the classroom, student feedback questionnaire, student answers on questions *HOT*, teacher's questionnaires and interviews. Data were analyzed by descriptive percentage and pearson correlation. The result showed that all phases of *PBL*'s syntax is well implemented. The investigation, development & presentation, and the analysis of the problem-solving process are well implemented, but it is excellent on student organizing and problem-orientation phases. As much as of 20,13% of students had an excellent *HOT*, 57,86% is good, 16,98% is fair, and 5,03% is poor. The correlation between *PBL* implementation and *HOT* capability is 0,36 which is categorized positive but weak.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

✉ Korespondensi:
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang
E-mail: naylanikmah@gmail.com

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada abad ke-21 dikembangkan dengan tujuan mempersiapkan siswa menuju era ekonomi global. Industri abad ke-21 bergerak di bidang kreativitas dan inovasi. Luaran yang diharapkan yaitu siswa memiliki kemampuan meliputi: *creativity and inovation, critical thinking and problem solving, communication, dan collaboration*. Hal ini sesuai dengan Kurikulum 2013 yang menggunakan pendekatan saintifik menghendaki siswa untuk memiliki *higher order thinking skills (HOTS)*.

Tingkatan berpikir dalam taksonomi Bloom hasil revisi Anderson dan Krathwohl (2002) terdiri atas enam jenjang (6C) yaitu: *remember (C1), understand (C2), apply (C3), analyze (C4), evaluate (C5), dan create (C6)*. Jenjang C1-C3 tergolong kemampuan berpikir tingkat rendah (*lower order thinking* atau *LOT*), sedangkan C4-C6 tergolong kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking* atau *HOT*). Berdasarkan analisis soal ulangan harian Biologi di SMA N 1 Salatiga, dan SMA N 2 Salatiga pada materi kelas X dan XI baik semester genap maupun ganjil soal yang digunakan berupa jawaban singkat dan uraian. Tingkatan berpikir siswa yang diuji masih di jenjang C1-C3, sedangkan soal jenjang C4-C6 masih jarang, sehingga *HOT* siswa belum terukur dan terbentuk dengan baik.

Model *PBL* merupakan salah satu model yang sering diterapkan pada pembelajaran biologi kelas XI semester 2. Materi biologi kelas XI semester dua mempelajari sistem pada tubuh dan masalah yang berkaitan dengan sistem tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Melalui *PBL* siswa diharapkan mengenali masalah sehari-hari, mengkritisi masalah, dan mencari upaya pemecahan masalah tersebut, sehingga pembelajaran lebih kontekstual. Pemecahan masalah membutuhkan kemampuan berpikir yang lebih tinggi dari sekedar mengingat dan memahami, yaitu *HOT*. Karakteristik *PBL* adalah menggunakan masalah tidak terstruktur sebagai titik awal pembelajaran. Masalah yang digunakan adalah masalah dalam kehidupan sehari-hari (Chin & Chia, 2006).

Problem based learning (PBL) bertujuan untuk membentuk kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah membutuhkan kemampuan berpikir yang lebih tinggi dari sekedar mengingat, yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking* atau *HOT*). Pelaksanaan pembelajaran *PBL* terdiri atas lima sintaks (Arends, 2012) yaitu orientasi permasalahan, mengorganisasi siswa, investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Kirmizi *et al.* (2015) menyatakan pemecahan masalah adalah keterampilan yang harus dikembangkan agar siswa dapat memiliki perspektif kritis pada kegiatan sosial, individu, dan budaya dalam rangka membentuk kemampuan pemecahan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemecahan masalah memiliki hubungan signifikan dengan kemampuan berpikir kritis. Fisher (2009) menyatakan bahwa berpikir kritis menuntut kemampuan interpretasi dalam memikirkan asumsi-asumsi, mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan, dan memperdebatkan isu-isu secara terus menerus. Jadi inti dari *PBL* yaitu siswa dibiasakan pada masalah autentik sebagai awal penyelidikan untuk membentuk kemampuan pemecahan masalah, dan memberdayakan siswa untuk menerapkan pengetahuan untuk mengatasi situasi atau permasalahan tertentu.

Oon (2003: 30-31) menyampaikan setidaknya ada delapan karakteristik yang mencirikan pembelajaran *PBL* yaitu, masalah digunakan sebagai titik awal pembelajaran; masalah yang muncul adalah masalah dunia nyata yang tidak terstruktur; kegiatan pembelajaran melibatkan berbagai perspektif; masalah mampu memacu pengetahuan, sikap, dan kompetensi siswa; siswa bertanggungjawab penuh pada informasi dan pengetahuan yang didapatkan; kegiatan belajar dilakukan secara kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif pada kelompok kecil sehingga memungkinkan interaksi antar anggota selama pembelajaran; pengembangan kemampuan penyelidikan dan pemecahan masalah sama pentingnya dalam pembentukan solusi dari masalah; penutup dalam *PBL* meliputi sintesis dan integrasi dari belajar, serta pembelajaran diakhiri dengan evaluasi dan *review* proses belajar. Pembelajaran disebut benar-benar *PBL* apabila pembelajaran diawali dengan masalah, masalah berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, melibatkan multidisiplin pengetahuan, dilakukan secara kolaboratif, dan diakhiri dengan analisis proses belajar.

Soal untuk menguji *HOT* dikembangkan pada jenjang C4-C6. Brookhart (2010) mengusulkan beberapa contoh jenis soal untuk mengukur kemampuan siswa pada jenjang analisis, evaluasi, dan mencipta. Pada jenjang analisis terdapat tiga jenis soal yang dapat digunakan, yaitu menentukan ide atau masalah pokok, menganalisis argumen atau *thesis*, serta membandingkan dan membedakan. Pada jenjang evaluasi dibutuhkan bahan atau tugas yang mengharuskan siswa mengkritisi suatu

nilai atau tujuan, contohnya yaitu siswa memeriksa antara artikel ilmiah dan berita populer di media massa tentang pemanasan global. Pada jenjang mencipta dibutuhkan tugas atau masalah untuk dipecahkan meliputi menghasilkan berbagai solusi, merencanakan prosedur untuk menyelesaikan tujuan khusus, atau menghasilkan sesuatu yang baru.

Penilaian *HOT* mengharuskan siswa untuk menggunakan kemampuan *HOT* mereka untuk memperoleh jawaban yang benar. Penilaian dapat dilakukan melalui tes atau portofolio. Ada tiga bentuk soal yang dapat digunakan yaitu kategori memilih jawaban, membuat jawaban sendiri, dan menjelaskan. Kategori memilih jawaban terdiri atas pilihan ganda, mencocokkan, benar-salah, dan sebab-akibat; membuat penjelasan meliputi memberikan jawaban singkat, esai, dan hasil; sedangkan pada soal uraian siswa diharapkan memberi alasan atau respon (King, *et al.*, 2014).

Heong *et al.* (2012) melakukan penelitian tentang analisis kebutuhan belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk memunculkan ide-ide siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebuntuan ide adalah faktor paling penting yang menyebabkan siswa kesulitan dalam menghasilkan ide-ide. Sulitnya menghasilkan ide-ide merupakan faktor kunci dalam mempengaruhi prestasi tugas siswa. Dengan demikian, siswa perlu belajar keterampilan berpikir yang lebih tinggi untuk mengatasi kesulitan dalam menghasilkan ide-ide.

Sistem imun secara garis besar mempelajari tentang struktur, fungsi, mekanisme pertahanan humoral dan seluler, gangguan pada sistem imun, dan imunisasi. Imunisasi berperan dalam proses fisiologis tubuh, dalam hal ini yaitu imunitas tubuh. Imunitas tubuh melibatkan mekanisme bawaan dan adaptif, adaptif dibagi menjadi kekebalan humoral dan selular. Mekanisme ini terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan dialami oleh seluruh siswa, namun siswa tidak dapat mengamati langsung karena terjadi terlalu singkat atau terlalu lama, serta respon yang dialami oleh setiap individu berbeda-beda. Di sisi lain terkadang siswa tidak menyadari mekanisme tersebut atau baru menyadari jika terjadi gangguan seperti alergi, inflamasi, imunodefisiensi, dll. Gejala tersebut muncul apabila terdapat gangguan baik pada mekanisme, struktur, maupun fungsi.

Penelitian bertujuan untuk menganalisis keterlaksanaan *PBL*, menganalisis kemampuan *HOT* siswa jenjang C4-C6, menganalisis ada tidaknya korelasi diantara keterlaksanaan *PBL* dengan kemampuan *HOT* siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di SMA N 1 Salatiga pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA yang terdiri atas 190 siswa yang terbagi menjadi tujuh kelas. Sampel ditentukan melalui teknik *purposive random sampling* yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu. Berdasarkan nilai rata-rata biologi dan ketuntasan minimal kelas $\leq 85\%$, ditentukan sampel sejumlah 53 siswa pada kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 4. Sumber data meliputi lembar observasi keterlaksanaan *PBL*, soal kategori *HOT* (Benar-Salah disertai alasan dan uraian), lembar angket tanggapan siswa, lembar angket tanggapan guru, dan hasil wawancara dengan guru.

Data dianalisis secara deskriptif persentase, kemudian dilakukan uji korelasi pada data angket siswa dan data *HOT* siswa. Data keterlaksanaan *PBL* dan angket tanggapan siswa dianalisis baik pada seluruh fase dari sintaks, masing-masing fase, dan kegiatan pada setiap fasenya. Persentase keterlaksanaan dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu kategori sangat baik jika $76 \leq x \leq 100$, baik jika $51 \leq x < 76$, cukup baik jika $26 \leq x < 51$, rendah jika $x < 26$. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara keterlaksanaan proses pembelajaran *PBL* terhadap kemampuan *HOT* siswa. Korelasi dilakukan menggunakan SPSS dengan rumus *Pearson product moment* dengan $\alpha=5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan PBL

Data keterlaksanaan pembelajaran *PBL* diperoleh melalui observasi pembelajaran selama tiga kali pertemuan. Berdasarkan hasil observasi kelas selama tiga kali pertemuan, pembelajaran *PBL* pada materi sistem imun sudah terlaksana dengan baik. Untuk keterlaksanaan setiap fasenya, fase pertama terlaksana dengan baik, fase kedua dan ketiga terlaksana dengan sangat baik, fase ketiga

dan keempat terlaksana dengan baik (Tabel 1). Berdasarkan persentasenya dari tinggi ke rendah berturut-turut yaitu fase kedua, ketiga, pertama, keempat, dan kelima.

Tabel 1 Keterlaksanaan Proses Pembelajaran PBL pada Materi Sistem Imun

Sintaks pembelajaran	Indikator	Skor Rerata	%	Kategori
Fase 1: memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Membahas tujuan pembelajaran	3,17	79,17	Sangat baik
	menyajikan materi melalui media	3,00	75,00	Baik
	Menyampaikan permasalahan yang bersifat kontekstual	3,00	75,00	Baik
	Memberikan pernyataan mengapa dan bagaimana (HOT)	3,00	75,00	Baik
Fase 2: mengorganisasi siswa untuk meneliti	Memotivasi siswa untuk terlibat kegiatan mengatasi masalah	3,00	75,00	Baik
	Membagi siswa ke dalam kelompok kecil	3,33	83,33	Sangat baik
Fase 3: membantu investigasi mandiri dan kelompok	Membagikan LDS PBL kepada masing-masing kelompok	3,33	83,33	Sangat baik
	Memfasilitasi siswa untuk memeriksa permasalahan	3,33	83,33	Sangat baik
	Memfasilitasi siswa untuk menganalisis permasalahan	3,33	83,33	Sangat baik
Fase 4: mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Siswa bertukar pendapat dengan teman sekelompok	3,00	75,00	Baik
	Memfasilitasi kegiatan presentasi kelompok	3,00	75,00	Baik
	Mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	3,00	75,00	Baik
	Mendiskusikan masalah-masalah yang ada pada LDS dengan kelompok lain	2,83	70,83	Baik
Fase 5: menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Setiap kelompok menyampaikan simpulan	2,67	66,67	Baik
	Memfasilitasi siswa untuk menganalisis kegiatan pemecahan masalah	2,50	62,50	Baik
	Memfasilitasi siswa dalam merefleksi kegiatan yang telah dilakukan	3,00	75,00	Baik
Jumlah skor pada fase 1		15,17	75,83	Baik
Jumlah skor pada fase 2		6,67	83,33	Sangat baik
Jumlah skor pada fase 3		9,67	80,56	Sangat baik
Jumlah skor pada fase 4		11,50	71,88	Baik
Jumlah skor pada fase 5		5,50	68,75	Baik
Skor total		48,50	75,78	Baik

Pembelajaran PBL sebagai suatu model terdiri atas lima fase. Setiap fase dalam pembelajaran adalah prasyarat untuk fase selanjutnya. Setiap fase memberikan kontribusi terhadap keberhasilan fase selanjutnya. Keberhasilan setiap fase menentukan keberhasilan dari keseluruhan proses PBL. Hasil observasi dan angket tanggapan siswa menunjukkan bahwa pembelajaran PBL pada materi sistem imun telah terlaksana dengan baik. Keberhasilan yang dicapai tidak terlepas dari keberhasilan dan kontribusi pada setiap fasenya.

Fase orientasi masalah kepada siswa menekankan pada pengenalan siswa pada masalah-masalah autentik. Guru menyampaikan permasalahan sehari-hari yang umumnya dialami oleh siswa di antaranya kelilipan, inflamasi, flu, cacar air, alergi, dan vaksinasi. Dalam menyampaikan permasalahan guru mencoba merangsang kemampuan analisis (*HOT*) siswa dan memotivasi rasa ingin tahu siswa melalui pertanyaan mengapa dan bagaimana. Kedua pertanyaan tersebut mengharuskan siswa tidak hanya mengetahui apa yang terjadi, tetapi juga mengapa dan bagaimana

proses itu terjadi, di lain sisi kedua pertanyaan tersebut juga membuat siswa ingin menyelidiki lebih dalam tentang permasalahan-permasalahan yang dialami.

Fase mengorganisasi siswa untuk meneliti bertujuan membentuk keterampilan kooperatif dan kolaboratif siswa. Guru membentuk kelompok kecil dalam rangka untuk investigasi masalah-masalah. Pembentukan tim investigatif dilakukan dengan teknik yang bervariasi, pertemuan pertama dilakukan berdasarkan undian, pertemuan kedua berdasarkan nomor presensi, dan pada pertemuan ketiga berdasarkan sukarela atau memilih anggota kelompok sendiri. Hal ini dilakukan agar setiap siswa tidak hanya berkelompok dengan siswa tertentu saja. Setiap teknik memiliki keunggulan dan kelemahan di antaranya kecocokan antar anggota, sifat mendominasi, dan lamanya waktu pembentukan. Setelah membentuk kelompok-kelompok belajar, setiap kelompok menerima permasalahan-permasalahan terkait materi yang diperoleh secara acak untuk diinvestigasi.

Fase Investigasi sangat penting. Pada fase ini siswa tidak hanya sekedar membaca buku, tetapi mengumpulkan informasi-informasi melalui internet seperti artikel ilmiah dan jurnal penelitian untuk mencari penjelasan, dan generasi ide-ide untuk menyusun solusi. Di dalam kelompok kecil, antar anggota melakukan interaksi baik bertukar konsep, informasi, atau gagasan-gagasan yang mungkin terkait. Melalui interaksi kelompok kecil dapat membantu siswa untuk memperoleh lebih banyak konsep, struktur pengetahuan yang terpadu, dan meningkatkan penalaran. Tujuan dari *PBL* yaitu membentuk kemampuan generasi ide yang mengaktifkan pengetahuan kognitif yang telah dimiliki sebelumnya untuk menghasilkan suatu pemecahan masalah. Pemecahan masalah di *PBL* menolak jawaban yang sederhana tetapi solusi yang kompleks. Pada proses pembentukan pemecahan masalah, siswa menghubungkan beberapa pengetahuan dan materi, membuat lebih banyak rincian saling keterkaitan, menyusun konsep-konsep di dalam struktur pengetahuan yang kompleks.

Generasi ide adalah aktivitas yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan berpikir kreatif. Pada pelaksanaannya seringkali siswa merasa kesulitan untuk menyusun ide-ide pemecahan masalah. Hal ini disebabkan beberapa hal di antaranya siswa belum mampu mengubungkan antar konsep. Hal ini sejalan dengan temuan Heong *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa kehabisan atau kebuntuan ide adalah faktor yang menyebabkan siswa kesulitan menghasilkan suatu ide. Kesulitan menghasilkan ide mempengaruhi keberhasilan siswa, sehingga siswa perlu mempelajari keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk mengatasi kesulitan dalam menghasilkan gagasan. Untuk menghadapi kebuntuan ide maka peran tutor atau guru sangat membantu siswa untuk menyusun ide-ide tersebut. Dukungan guru atas pertukaran ide secara bebas dan penerimaan terhadap berbagai ide merupakan keharusan dalam fase investigatif *PBL*.

Setelah proses investigasi selesai, siswa melaksanakan pengembangan dan presentasi hasil karya. Berdasarkan RPP setiap satu permasalahan dipresentasikan oleh satu kelompok, permasalahan yang berbeda dipresentasikan oleh kelompok yang berbeda, sehingga memberikan kesempatan kelompok lain untuk menyampaikan gagasan atau hasil analisisnya di depan kelas. Pada pelaksanaannya ketika waktu untuk fase ini selesai, ada beberapa kelompok yang belum selesai berdiskusi, sehingga presentasi dilakukan oleh kelompok yang telah selesai berdiskusi

Setelah kelompok penyaji menyampaikan gagasan, kelompok yang memiliki permasalahan yang sama atau tidak diwajibkan untuk menanggapi. Hal ini dilakukan agar kolaborasi ide semakin banyak, dan antar kelompok maupun siswa saling berbagi gagasan atau informasi, informasi atau gagasan yang diperoleh semakin luas dan dalam, yang berdampak pula pada pemecahan masalah yang dihasilkan. Hasil penelitian Yew & Schmidt (2012) melaporkan bahwa proses analisis yang dipelajari siswa selama pembelajaran *PBL* menunjukkan bahwa komunikasi gagasan penting selama proses *PBL*. Dalam mencoba memahami masalah, siswa menyusun suatu penjelasan yang awalnya berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, namun selanjutnya pemecahan masalah diperoleh berdasarkan apa yang telah dipelajari bersama melalui pertukaran ide baik pada kelompok kecil maupun besar.

Fase terakhir pada PBL yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir, pengetahuan yang digunakan sebelumnya, dan pemecahan masalah yang dihasilkan. Guru memulai fase terakhir dengan meminta siswa mengulas apa yang telah mereka dapatkan untuk pertemuan ini meliputi: permasalahan, jawaban dari permasalahan, dan kesimpulan dari diskusi kelompok dan kelas. Fase ini memiliki persentase keterlaksanaan paling rendah dikarenakan kurangnya waktu akibat penggunaan waktu yang melebihi perkiraan pada fase ketiga dan keempat. Untuk mengatasi fase lima yang belum terjadi kedepannya guru akan meminta murid untuk melaksanakan self-assesment berupa jurnal belajar, dilain sisi jurnal belajar menuntut kesediaan guru untuk secara kritis memeriksa tindakan. Guru akan memberikan waktu sekitar 5-10 menit bagi siswa untuk membacakan jurnal belajarnya yang setiap pertemuannya dilakukan oleh siswa yang berbeda, sehingga setiap siswa wajib membuatnya (Siegesmund, 2016).

Pembelajaran PBL memberikan efek yang sangat kuat pada penerimaan dan integrasi pengetahuan. Hal yang penting dari PBL termasuk pembelajaran situasional, ruang masalah, dan situasional dengan lebih banyak petunjuk membantu terciptanya keinginan siswa untuk mengetahui lebih banyak topik yang akan dipelajari, siswa akan memperluas batas-batas pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, menggabungkan konsep baru dan relevan ke dalam struktur pengetahuan mereka, sedangkan pembelajaran direct instruction mengakibatkan dekontekstualisasi dan kompartementalisasi konsep, meskipun siswa mencoba menghubungkan konsep baru mereka tidak dapat mengembangkan struktur pengetahuan yang terpadu karena pembelajaran hanya berbasis ingatan (Hung & Lin, 2015).

Pelaksanaan PBL telah melatih siswa untuk memiliki kemampuan yang diharapkan dari pembelajaran abad ke-21, yaitu problem solving melalui proses analisis masalah, communication and collaboration melalui proses diskusi dan komunikasi ide. Proses analisis masalah yang dilakukan siswa juga melatih kemampuan HOTS, yang mana untuk menghasilkan pemecahan masalah siswa melalui proses analisis (membandingkan dan mengorganisasi), evaluasi (mengkritisi) dan menciptakan atau menggenerasi ide-ide pemecahan masalah. Sehingga PBL sudah memenuhi kriteria dari pembelajaran abad ke-21.

Penerapan HOTS sudah terjadi pada setiap fase dari PBL. Penerapan dan stimulasi HOTS pada fase pertama melalui pertanyaan why dan how ketika guru mengenalkan masalah kepada siswa. Melalui dua pernyataan ini siswa tidak hanya menjawab dengan cara hafalan tetapi melibatkan proses analisis dan evaluasi. Kegiatan siswa di fase dua adalah membentuk kelompok dan menerima permasalahan dari guru. Untuk menyelesaikan masalah maka siswa membutuhkan kemampuan analisis untuk menghubungkan permasalahan atau fakta dengan teori. Penerapan HOTS sangat besar pada fase investigasi mandiri dan kelompok. Esensi dari fase ini adalah membentuk ide pemecahan masalah melalui proses yang digunakan berturut-turut adalah analisis-evaluasi-mencipta. Apabila siswa mengalami kesulitan pada salah satu fasenya maka pemecahan masalah cenderung tidak terjadi dengan baik. Tujuan dari fase keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada fase ini kemampuan mencipta ditempa melalui pengembangan hasil karya. Melalui presentasi kelompok, kemampuan kooperatif dan kolaboratif siswa dapat teramati. Fase terakhir yaitu analisis dan evaluasi, selain menggunakan HOTS juga memungkinkan mengembangkan pengetahuan metakognitif siswa. Tetapi karena pada pelaksanaannya terkendala oleh waktu, maka kurang terbentuk dengan baik.

Kemampuan HOTS Siswa

Penilaian HOTS dilakukan melalui tes tertulis. King et al. (2014: 76) menyatakan ada tiga bentuk soal yang dapat digunakan untuk mengukur HOTS, diantaranya yaitu memilih jawaban, penjelasan, dan uraian. Tes tertulis yang disusun terdiri atas dua tipe soal yaitu benar-salah disertai alasan dan uraian. Tipe soal benar-salah disertai alasan disusun menjadi sepuluh nomor soal. Setiap

soal terdiri atas pernyataan meminta siswa untuk menentukan apakah pernyataan tersebut benar atau salah, serta menuliskan alasan yang memperkuat mengapa memilih benar atau salah. Sedangkan tipe uraian dikembangkan menjadi delapan nomor soal. Pada setiap nomor disajikan suatu permasalahan terkait materi yang mengharuskan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menggenerasi ide. Berdasarkan hasil analisis, sebesar 20,13% siswa memiliki HOT dengan kategori sangat baik, 57,86% termasuk kategori baik, 16,98 % kategori cukup baik, dan 5,03% kategori rendah. Berdasarkan rata-rata sebesar 60,50% siswa telah mencapai HOT. Kemampuan HOT siswa pada materi sistem imun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kemampuan HOT siswa pada materi Sistem Imun

Jenjang soal	Per Kategori (%)				Rata-rata	
	SB	B	CB	KB	%	Kategori
C4	5,66	88,68	3,77	1,89	62,69	Baik
C5	0	56,60	41,51	1,89	54,32	Baik
C6	54,72	28,30	5,66	11,32	66,42	Baik
Rerata	20,13	57,86	16,98	5,03	60,50	Baik

Ada empat kecenderungan jawaban siswa pada soal benar-salah disertai alasan. Pertama, mampu menjawab tepat pada pernyataan dan mampu memberikan alasan yang tepat pula. Pada kondisi ini siswa dapat digolongkan telah memiliki HOT. Kedua, menjawab tepat pada pernyataan, tetapi alasan kurang sesuai. Ketiga, menjawab tepat pada pernyataan, tetapi tidak mampu memberikan alasan. Keempat, menjawab salah pada pernyataan dan tidak mampu memberikan alasan. Kecenderungan jawaban kedua, ketiga, dan keempat mengindikasikan siswa dominan menggunakan kemampuan LOT atau belum memiliki kemampuan HOT. Meskipun pada kecenderungan jawaban kedua, siswa telah mengungkapkan alasan, tetapi alasan yang diberikan bersifat hafalan atau pemahaman, bukan bersifat analisis untuk memperkuat jawabannya.

Terdapat perbedaan jawaban alasan antara siswa yang telah memiliki HOT dengan siswa yang belum memiliki HOT atau hanya memiliki LOT. Misal pada pernyataan “jumlah neutrofil meningkat ketika terjadi peradangan”. Siswa yang telah memiliki HOT memberikan alasan dengan menghubungkan beberapa konsep terkait neutrofil dan peradangan meliputi penyebab peradangan, mekanisme peradangan, pembuluh darah, jenis-jenis leukosit, dan fungsi neutrofil. Konsep-konsep tersebut dihubungkan sehingga terbentuk skema-skema berpikir yang saling terkait.

Berbeda dengan siswa yang hanya menggunakan kemampuan LOT. Siswa cenderung menjawab kurang tepat pada pernyataan. Alasan yang diungkapkan tidak menghubungkan antar beberapa konsep, tetapi konsep-konsep yang diungkapkan terpisah antara satu dengan yang lain. Selain itu terdapat alasan yang hanya memberikan penjelasan dari satu konsep yang bersifat hafalan atau pemahaman seperti fungsi neutrofil, maka alasan yang diungkapkan hanya fungsi neutrofil itu apa tanpa menghubungkan dengan konsep lain, atau bahkan alasan diberikan hanya mengulang pernyataan pada soal.

Soal uraian merupakan soal yang tepat untuk mengukur HOT, dikarenakan meminimalisir faktor keberuntungan atau kebetulan. Bentuk soal ini memiliki kelebihan pada proses penyusunan, tetapi membutuhkan waktu lama untuk mengoreksi. Terdapat dua tipe jawaban siswa pada bentuk soal uraian, yaitu jawaban pendek dan jawaban panjang. Untuk menentukan apakah menggunakan HOT atau LOT tidak bisa dilihat hanya dari panjang pendeknya suatu jawaban. Jawaban HOT memiliki ciri adanya proses analisis (membedakan, menyusun, dan menghubungkan konsep), evaluasi (mengecek dan mengkritisi), bahkan menggenerasi ide. Sedangkan jawaban LOT cenderung pendek dikarenakan tidak mampu menyusun dan menghubungkan konsep. Meskipun terdapat jawaban yang panjang, jawaban hanya mengulang-ulang pernyataan, bukan menghubungkan antar konsep. Sebagai contoh pada permasalahan ASI dan susu formula. Siswa dengan HOT cenderung menjawab dengan membedakan komposisi antara ASI dengan susu formula, kemudian menyusun dan menghubungkan konsep (komposisi ASI, kolostrum, komposisi antibodi, pentingnya antibodi, imunitas pasif, kekebalan tubuh). Selanjutnya mengkritisi pentingnya pemberian ASI daripada susu formula pada bayi baru lahir dan usia 6 bulan pertama. Berbeda dengan siswa yang menggunakan LOT, jawaban cenderung hanya mengungkapkan kandungan ASI

tanpa menyusun dan menghubungkan dengan konsep-konsep lainnya, sehingga jawaban cenderung pendek.

Proses berpikir adalah suatu hirarki yang memungkinkan setiap jenjang mendukung jenjang berikutnya. Untuk mencapai HOTS maka harus menguasai jenjang dibawahnya (LOTS). Siswa yang telah menggunakan HOTS dianggap telah menguasai LOTS. Hasil di kelas menunjukkan beberapa hal yang berbeda. Terdapat siswa yang memperoleh skor tinggi pada soal HOTS tetapi memperoleh skor rendah pada soal LOTS. Hal ini dikarenakan siswa dengan HOTS cenderung tidak menyukai pembelajaran dengan metode hafalan yang banyak seperti istilah dan penjelasan konsep, tetapi lebih menyukai esensi konsep-konsep pokok dan permasalahan yang menantang kemampuan berpikir mereka. Sehingga dimensi berpikir tidak selalu urut dari faktual-konseptual-prosedural-metakognitif, melainkan lebih ditekankan pada konseptual dan prosedural. Sedangkan untuk pengetahuan metakognitif masih rendah dikarenakan siswa belum benar-benar bisa melaksanakan pembelajaran mandiri, dimana pada proses pembentukan pemecahan masalah dan refleksi kegiatan masih membutuhkan peran guru untuk mendampingi.

Korelasi antara Keterlaksanaan PBL dengan Kemampuan HOTS Siswa

Korelasi antara keterlaksanaan PBL dan kemampuan HOTS tergolong positif tetapi lemah yaitu 0,36. Siswa yang berkontribusi pada pembelajaran PBL umumnya memiliki kemampuan HOTS pada kategori baik dan sangat baik. Siswa yang mampu menyelesaikan permasalahan pada kegiatan diskusi dan investigasi di kelas juga mampu menyelesaikan soal HOTS. Sejalan dengan penelitian Ganiron (2014) tentang dampak pemikiran tingkat tinggi terhadap pemikiran siswa menuju kursus manajemen proyek, terdapat perbedaan antara kelompok yang dilatih kemampuan berpikir HOTS dengan yang tidak. Kelompok dengan HOTS memiliki skor perolehan rata-rata yang lebih tinggi, memiliki kemampuan pemahaman, pemecahan masalah teknik, perencanaan, pengorganisasian, dan pengambilan keputusan pada pengajaran berbasis kasus dan masalah.

Siswa yang memiliki persentase paling rendah pada angket tanggapan pembelajaran PBL, kemampuan HOTS-nya tergolong pada kategori cukup baik. Namun terdapat pula siswa dengan nilai angket yang tinggi tetapi memiliki HOTS kategori cukup baik. Setelah dianalisis pada kontribusi setiap fasenya, siswa tersebut mengalami kesulitan pada fase ketiga dan keempat, terutama pada fase investigasi dan diskusi kelompok. Siswa yang tidak mampu atau merasa kesulitan menganalisis permasalahan cenderung mendapatkan skor rendah pada soal HOTS, tetapi mendapatkan skor tinggi pada soal LOTS. Relevan dengan hasil penelitian Kalaivani & Tarmizi (2014) tentang penilaian keterampilan berpikir: kasus PBL pada siswa Malaysia. Penerapan PBL efektif dalam mengembangkan HOTS, multidisiplin pengetahuan, dan keterampilan praktis dengan menempatkan siswa dalam peran aktif sebagai pemecah masalah dihadapkan pada masalah terstruktur yang mencerminkan masalah dunia nyata. Kelompok eksperimen yang mengikuti PBL secara signifikan lebih baik pada kemampuan HOTS daripada kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran berpusat pada guru.

Berdasarkan analisis tanggapan siswa dan jawaban siswa pada soal HOTS, terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi kecilnya koefisien korelasi. Pertama, siswa merasa kesulitan mengikuti pembelajaran PBL, siswa lebih menyukai pembelajaran yang tidak mengharuskan mengintegrasikan konsep-konsep yang telah dimiliki sebelumnya, lebih menyukai pertanyaan yang memiliki jawaban mudah ditemukan dan memiliki jawaban yang cepat ditemukan. Faktor lain yang juga mempengaruhi adalah setiap siswa memiliki metode belajar yang berbeda. Terdapat beberapa siswa yang tidak setuju PBL tanpa ceramah, hal ini dikarenakan tidak semua siswa memiliki pengetahuan awal. Melalui ceramah siswa merasa lebih cepat memahami konsep-konsep terkait dan dapat langsung mengkonfirmasi ke guru. Seperti yang diuraikan oleh Binder & Watkins (2013) tentang presisi pembelajaran dan pembelajaran langsung, pembelajaran langsung memiliki beberapa keuntungan dimana materi dapat disampaikan dalam jumlah banyak, menjelaskan konsep-konsep ke siswa, meskipun untuk kedepannya pembelajaran langsung membutuhkan inovasi dan modifikasi.

Kedua, siswa merasa kesulitan menghubungkan beberapa konsep terkait permasalahan, hal ini dikarenakan siswa merasa kekurangan ide, di lain sisi beberapa siswa merasa bingung bagaimana hubungan di antara konsep-konsep yang terkait. Sejalan dengan penelitian Lee et al. (2016) tentang persepsi siswa tentang sesi tutorial PBL, dimana PBL memiliki beberapa kekurangan. Penerapan PBL dapat menyebabkan membentuk siswa menjadi pembelajar mandiri, meningkatkan motivasi, dan mengontrol perolehan pengetahuan. Namun, beberapa peserta didik mengalami kesulitan dengan

beban kerja dan kegiatan kelompok yang berat. Perbedaan mengenai keberhasilan PBL sebagian dijelaskan oleh perbedaan subjek studi, sosio-budaya, waktu penggabungan PBL ke dalam kursus (seperti sebelum atau sesudah materi), dan isi PBL. Oleh karena itu, untuk mengatasi kelemahan PBL, pelatihan fasilitator yang sistematis sangat penting untuk meningkatkan pembelajaran aktif dan mandiri.

Ketiga, siswa merasa tidak cocok dan kurang kompak dengan anggota kelompoknya. Siswa menjadi kurang termotivasi bekerja dan berkontribusi di dalam kelompok, sehingga kolaborasi ide tidak terjadi. Sejalan dengan penelitian Whitley et al. (2015) tentang pembelajaran berbasis tim praktis dari perencanaan sampai implementasi, terdapat beberapa manfaat dan hambatan dari penerapan belajar dan bekerja dalam tim. Menggunakan tim memungkinkan siswa untuk menerapkan pengetahuan dasar, namun di lain sisi terdapat faktor yang menghambat yaitu umpan balik anggota. Oleh karena itu, pada proses kerja kelompok diperlukan anggota yang saling bekerja sama dan fasilitator yang baik untuk menghasilkan umpan balik yang baik.

KESIMPULAN

Pembelajaran *PBL* pada materi sistem imun secara keseluruhan fase dari sintaks *PBL* sudah terlaksana dengan baik. Fase kedua dan ketiga terlaksana dengan sangat baik, sedangkan fase pertama, keempat, dan kelima terlaksana dengan baik. Persentase keterlaksanaan setiap fasenya dari tinggi ke rendah berturut-turut yaitu fase mengorganisasi siswa untuk meneliti, investigasi mandiri dan kelompok, orientasi permasalahan kepada siswa, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis serta mengevaluasi hasil karya. Sebanyak 20,13% siswa memiliki *HOT* dengan kategori sangat baik, 57,86% termasuk kategori baik, 16,98 % kategori cukup baik, dan 5,03% kategori rendah. Berdasarkan rata-rata sebesar 60,50% siswa telah mencapai *HOT*. Hubungan antara keterlaksanaan *PBL* dengan kemampuan *HOT* tergolong positif rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach (9th Edition)*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Binder, C. & C. L. Watkins. 2013. *Precision Teaching and Direct Instruction: Measurably Superior Instructional Technology in Schools*.
- Brookhart, S. M. 2010. *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. USA: ASCD.
- Chin, C. & L. G. Chia. 2006. Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. *Science Education*, 90(1): 44-67
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Terjemahan Benyamin Hadinata. Jakarta: Erlangga.
- Ganiron, T. U. The Impact of Higher Level Thinking on Students' Achievement toward Project Management Course. *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology*, 7(3): 217-226.
- Heong, Y. M., J. M. D. Yunos, W. Othman, R. Hassan, T. T. Kiong, & M. M. Mohamad. 2012. The Needs Analysis of Learning Higher Order Thinking Skills for Generating Ideas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59: 197-203.
- Hung, C. H. & C. Y. Lin. 2015. Using Concept Mapping to Evaluate Knowledge Structure in Problem-Based Learning. *BMC Medical Education*, 15: 212-220.
- Kalaivani, K. & R. A. Tarmizi. 2014. Assessing Thinking Skills: A Case of Problem-Based Learning in Learning of Algebra Among Malaysian Form Four Students. *Journal of International Academic Research for Multidisciplinary*, 2(4): 166-173.
- King, F. J., L. Goodson, & F. Rohani. 2014. *Higher Order Thinking Skills*. Online. Tersedia di www.cala.fsu.edu. [diakses 05-01-2017].
- Kirmizi, F. S., C. Saygi, & I. Yurdakal. 2015. Determine The Relationship Between The Disposition of Critical Thinking and The Perception about Problem Solving Skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191: 657-661. Tersedia di www.sciencedirect.com [diakses 13-02-2017].
- Lee, S. Y., S. J. Yune, S. J. Im, B. Sunyong. 2016. Students's Perception of Problem Based Learning Tutorial Sessions in A System-Based Hybrid Curriculum. *Saudi Medical Journal*, 37 (2): 217.

- Oon, S. T. 2003. *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in The 21st Century*. Australia: Cengage Learning.
- Partnership for 21st Century Skills. 2009. *P21 framework definitions document*. Online. Tersedia di <http://www.p21.org/documents/P21Framework/> [diakses pada 03-04-2017].
- Siegesmund, A. 2016. Increasing Student Metacognition and Learning through Classroom-Based Learning Communities and Self Assessment. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17(2): 204-214.
- Whitley, H. P., E. Bell, M. Eng, D. G. Fuentes, K. L. Helms, E. D. Maki, D. Vyas. 2015. Practical Team-Based Learning from Planning to Implementation. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 79(10): 149-161.
- Yew, E. H. J. & H. G. Schmidt. 2012. *What Students Learn in Problem-based Learning: a process analysis*. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Science*, 40(2): 371-395.