



**ANALISIS KETERLAKSANAAN
PROBLEM BASED LEARNING
DAN HUBUNGANNYA DENGAN
KEMAMPUAN *HIGHER ORDER THINKING* SISWA
PADA MATERI SISTEM IMUN**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Biologi

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

oleh
Nailatun Nikmah

4401413068

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017



**ANALISIS KETERLAKSANAAN
PROBLEM BASED LEARNING
DAN HUBUNGANNYA DENGAN
KEMAMPUAN *HIGHER ORDER THINKING* SISWA
PADA MATERI SISTEM IMUN**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Biologi

UNNES
oleh
Nailatun Nikmah

4401413068

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Keterlaksanaan *Problem Based Learning* dan Hubungannya dengan Kemampuan *Higher Order Thinking* Siswa pada Materi Sistem Imun” bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 08 September 2017



Nailatun Nikmah

4401413068

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Keterlaksanaan Problem Based Learning dan Hubungannya dengan Kemampuan Higher Order Thinking Siswa pada Materi Sistem Imun

disusun oleh

Nailatun Nikmah

4401413068

telah dipertahankan di hadapan panitia sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 15 September 2017.

Panitia

Ketua



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP 196412231988031001

Sekretaris

Dra. Endah Peniati, M.Si.
NIP 196511161991032001

Ketua Penguji

Dr. Dra. Siti Harnina Bintari, M.S.
NIP 196008141987102001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M.Si.
NIP 196404271990031003

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Talitha Widiatningrum, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP 198009292005012004

MOTTO

Bila kau tak tahan lelahnya belajar, maka kau harus menanggung perihnya kebodohan (Imam Syafi'i)



PERSEMBAHAN

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Untuk Ibu, Bapak, Kakak, Keluarga,

Guru-guru, Sahabat, dan Teman.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya dan sholawat serta salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Keterlaksanaan *Problem Based Learning* dengan Kemampuan *Higher Order Thinking* Siswa pada Materi Sistem Imun”. Skripsi ini mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran *PBL* pada materi sistem imun, kemampuan *Higher Order Thinking* siswa, dan korelasi di antara keduanya pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Salatiga tahun ajaran 2016/2017.

Penulisan skripsi ini mendapatkan bantuan dan bimbingan dari semua pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Dra. Ely Rudyatmi, M.Si. Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama proses menulis dan menimba ilmu di Universitas Negeri Semarang.
5. Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M.Si. Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.

6. Talitha Widiatningrum, S.Si., M.Si., Ph.D. Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. Dr. Siti Harnina Bintari, M.S. Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
8. Kepala SMA N 1 Salatiga yang telah memberikan izin penelitian.
9. Erna Fitriyati, S.Si. Guru Biologi SMA N 1 Salatiga yang telah membantu dan memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.
10. Guru dan Karyawan SMA N 1 Salatiga yang telah membantu terlaksananya penelitian.
11. Siswa Kelas XI MIPA 1.4 dan MIPA 4.4 SMA N 1 Salatiga yang telah berkenan menjadi sampel penelitian
12. Ibu Komariyah, Bapak Ach. Sudaris, Kakak Habibur Rahman, dan keluarga besarku untuk dukungan, fasilitas, semangat, dan doa.
13. Sahabat-sahabat dan teman terbaikku.
14. Teman-teman seperjuangan, khususnya Pendidikan Biologi 2013 Rombel 1, KKN UNNES 2016 Desa Pasangsari, PPL UNNES 2016 SMA N 1 Salatiga. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, 08 September 2017

Penulis

ABSTRAK

Nikmah, N. 2017. *Analisis Keterlaksanaan Problem Based Learning dan Hubungannya dengan Kemampuan Higher Order Thinking Siswa pada Materi Sistem Imun*. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Talitha Widiatningrum, S.Si., M.Si., Ph.D.

Kata kunci: *Higher Order Thinking*, hubungan, *Problem Based Learning*

Problem based learning (PBL) bertujuan untuk membentuk kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) siswa, yang 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. Sistem imun membahas masalah terkait imunitas tubuh yang dialami oleh siswa pada kehidupan sehari-hari. Kompetensi dasar pada sistem imun mengharapkan siswa mampu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi dan kaitannya dengan kelainan dan penyakit. Berdasarkan observasi awal soal ulangan harian Biologi di SMA N 1 Salatiga dan SMA N 2 Salatiga masih berada di jenjang C1-C3 (*Lower Order Thinking*), sedangkan C4-C6 masih jarang (*HOT*). 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. Sumber data meliputi hasil observasi pembelajaran di kelas, angket tanggapan siswa, jawaban siswa pada soal *HOT*, angket dan wawancara guru. 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. Sebanyak 20,13% siswa memiliki *HOT* dengan kategori sangat baik, 57,86% baik, 16,98% cukup baik, dan 5,03% rendah. Hubungan antara keterlaksanaan *PBL* dan kemampuan *HOT* tergolong positif lemah yaitu 0,36.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Penegasan Istilah	4
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Problem Based Learning	8
2.2 Higher Order Thinking	11

2.3 Materi Sistem Imun	16
2.4 Kerangka Berpikir	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian	19
3.2 Populasi dan Sampel	19
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.4 Instrumen Penelitian	20
3.5 Metode Pengumpulan Data	20
3.6 Prosedur Penelitian	21
3.7 Analisis Data	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pembahasan	37
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Simpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintaks <i>PBL</i> Menurut Arends (2012: 411)	10
2.2 Struktur Dimensi Berpikir Kognitif Taksonomi Bloom Revisi Anderson & Krathwohl	12
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beberapa Tipe Soal	14
3.1 Macam-macam Instrumen yang Digunaka dalam Penelitian Analisis Keterlaksanaan <i>PBL</i> dan Hubungannya dengan Kemampuan <i>HOT</i> Siswa	20
3.2 Daftar Kategori Keterlaksanaan Setiap Fase dari Sintaks <i>PBL</i> Berdasarkan persentasenya	23
3.3 Daftar Kategori Pengelompokan Keterlaksanaan <i>PBL</i> Berdasarkan Jumlah Skor Total pada Seluruh Fase	23
3.4 Daftar Kategori Pengelompokan Angket Tanggapan Siswa terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i>	24
3.5 Daftar Kategori Pengelompokan Ketercapaian <i>HOT</i> Siswa pada Setiap Jenjang C4-C6	25
3.6 Kategori Kemampuan Siswa dalam Menjawab Soal <i>HOT</i>	25
3.7 Rumus Penentuan Persentase Jumlah Siswa ke dalam Empat Kategori	25
3.8 Daftar Kategori Pengelompokan Nilai Koefisien Korelasi (r) antara Keterlaksanaan <i>PBL</i> dan hubungannya dengan Kemampuan <i>HOT</i> Siswa	27
3.9 Daftar Kategori Pengelompokan Tanggapan Guru terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imu	27
4.1 Data Keterlaksanaan Proses <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	29
4.2 Data Tanggapa Siswa terhadap Keterlaksanaan Proses <i>PBL</i>	30

4.3	Data Kemampuan HOT Siswa pada Materi Sistem Imun	32
4.4	Uji Korelasi antara Keterlaksanaan PBL dengan Kemampuan <i>HOT</i> Siswa	33
4.5	Analisis Tanggapan Guru terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	34
4.6	Data Wawancara dengan Guru terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	35



DAFTAR GAMBAR

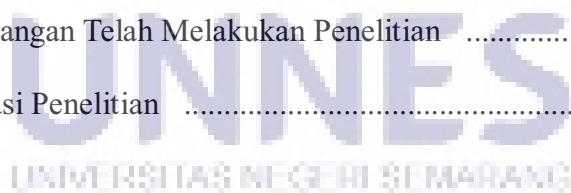
Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir Penelitian Analisis Keterlaksanaan <i>PBL</i> dan Hubungannya dengan Kemampuan <i>HOT</i> Siswa	18
4.1 Skema Jawaban Siswa Kategori <i>HOT</i> pada Soal Benar-Salah Disertai Alasan	53
4.2 Skema Jawaban Kategori <i>LOT</i> pada Soal Benar-Salah Disertai Alasan	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. RPP Materi Sistem Imun	66
2. Kisi-kisi Soal Lembar Diskusi Siswa Materi Sistem Imun	76
3. Lembar Diskusi Siswa Materi Sistem Imun Pertemuan ke-1	78
4. Lembar Diskusi Siswa Materi Sistem Imun Pertemuan ke-2	80
5. Lembar Diskusi Siswa Materi Sistem Imun Pertemuan ke-3	82
6. Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan PBL pada Materi Sistem Imun	83
7. Lembar Observasi Keterlaksanaan PBL pada Materi Sistem Imun	84
8. Angket Tanggapan Siswa terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	86
9. Kisi-kisi Soal Ulangan Harian Materi Sistem Imun	88
10. Soal Ulangan Harian Materi Sistem Imun	89
11. Kunci Jawaban Soal Ulangan Harian Materi Sistem Imun	91
12. Kisi-kisi Angket Tanggapan Guru Terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	101
13. Angket Tanggapan Guru Terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	102
14. Kisi-kisi Pedoman Wawancara dengan Guru Terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	103
15. Pedoman Wawancara dengan Guru Terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	104
16. Analisis Deskriptif Persentase Hasil Observasi Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	107

17. Analisis Deskriptif Persentase Angket Tanggapan Siswa Terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	108
18. Analisis Deskriptif Persentase Kemampuan HOT Siswa Pada Materi Sistem Imun	112
19. Uji Normalitas Data Keterlaksanaan <i>PBL</i> dan Kemampuan <i>HOT</i> Siswa	118
20. Analisis Korelasi Antara Keterlaksanaan <i>PBL</i> dan Kemampuan <i>HOT</i> Siswa	119
21. Analisis Deskriptif Persentase Angket Tanggapan Guru	120
22. Observasi Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	121
23. Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	122
24. Hasil Angket Tanggapan Guru terhadap Keterlaksanaan <i>PBL</i> pada Materi Sistem Imun	123
25. Jawaban Lembar Diskusi Siswa Materi Sistem Imun	124
26. Hasil Ulangan Harian Siswa Berbasis HOT pada Materi Sistem Imun	127
27. Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi	129
28. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	130
29. Dokumentasi Penelitian	131



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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

Carson (2015) berpendapat bahwa *HOTS* merupakan kemampuan yang dapat dibentuk melalui pembelajaran sains. Keterampilan ini terbentuk ketika individu mengalami masalah yang tidak dikenal, ketidakpastian, pertanyaan, atau dilema. Pembelajaran *HOTS* dapat dilakukan melalui kegiatan kelompok kecil seperti diskusi siswa, tutor teman sebaya, dan pembelajaran kooperatif. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu *problem based learning (PBL)* (King *et al.*, 2014: 2). Karakteristik *PBL* adalah menggunakan masalah tidak terstruktur sebagai titik awal pembelajaran. Masalah yang digunakan adalah masalah dalam kehidupan sehari-hari (Chin & Chia, 2006).

Pelaksanaan *PBL* terdiri atas lima sintaks (Arends, 2012: 411) yaitu orientasi permasalahan, mengorganisasi siswa, investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Karakteristik *PBL* meliputi kolaboratif, komunikatif,

dan kooperatif. Aebeli dan Hutchison (2016) melaporkan bahwa aktivitas kelas dan siswa dapat mempengaruhi ketrampilan berpikir kritis siswa yaitu melalui kelompok diskusi kecil dan besar. Melalui kelompok diskusi inilah siswa dilatih berkomunikasi dan menyusun kesimpulan.

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. Salah satu materi yang cocok untuk penerapan *PBL* yaitu sistem imun. Materi sistem imun berisi tentang komponen penyusun, fungsi, mekanisme pertahanan, dan penyakit pada sistem imun.

Melalui *PBL* siswa diharapkan mengenali masalah sehari-hari, mengkritisi masalah, dan mencari upaya pemecahan masalah tersebut, sehingga pembelajaran lebih kontekstual. Penelitian *PBL* Sudah banyak dilakukan tapi masih sebatas pada perbedaan model *PBL* dengan pembelajaran secara langsung (Carrio *et al.*, 2011), hubungan model *PBL* dengan peningkatan hasil belajar siswa (Siegesmund, 2016), atau menguji efektivitas pembelajaran *PBL* (Tarhan & Ayyildiz, 2014). Namun untuk analisis dan evaluasi apakah pembelajaran benar-benar *PBL* berdasarkan sintaks Arends (2012) maupun karakteristik berdasarkan Oon (2003) belum dilaksanakan. Untuk itu perlu diadakan analisis dan evaluasi terkait keterlaksanaan *PBL* di kelas.

Tujuan utama *PBL* membentuk kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah membutuhkan kemampuan berpikir yang lebih tinggi dari sekedar memahami, menghafal ataupun aplikasi, melainkan menggunakan

kemampuan berpikir analisis, evaluasi dan mencipta. 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 observasi awal 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, tipe soal yang umumnya digunakan berupa jawaban singkat dan uraian. Tingkatan berpikir siswa yang diuji masih di jenjang C1-C3 (*LOT*), sedangkan jenjang C4-C6 (*HOT*) masih jarang, sehingga *HOT* siswa belum terukur dan terbentuk dengan baik. Kompetensi dasar 3.14 siswa diharapkan mampu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh. Mekanisme pertahanan terjadi dalam kehidupan sehari-hari, namun kemampuan siswa menganalisis proses dari mekanisme, dan penyakit tersebut belum terukur. Hal ini dikarenakan soal-soal yang diujikan masih terbatas pada jenjang *LOT*, sedangkan untuk level *HOT* belum banyak. Soal masih pada bahasan komponen, fungsi, dan penyakit, namun untuk menghubungkan antara komponen dan fungsi, mekanisme dan penyakit/gangguan belum terukur.

Dengan demikian penelitian bertujuan untuk menganalisis keterlaksanaan *PBL*, menganalisis kemampuan *HOT* siswa menggunakan soal jenjang C4-C6, menganalisis ada tidaknya hubungan di antara keterlaksanaan *PBL* dengan kemampuan *HOT* siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, permasalahan yang dikaji adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah keterlaksanaan *PBL* pada materi sistem imun?
2. Bagaimanakah kemampuan siswa dalam menjawab soal kategori *HOT* jenjang C4-C6?
3. Bagaimanakah hubungan antara keterlaksanaan pembelajaran *PBL* dengan kemampuan *HOT* siswa?

1.3 Penegasan Istilah

1.3.1 Analisis Keterlaksanaan *Problem Based Learning*

Analisis dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning (PBL)* pada materi sistem imun. Keterlaksanaan proses *PBL* didasarkan pada sintaks menurut Arends (2012: 411) dan karakteristik pembelajaran menurut Oon (2003: 30-31). Sintaks pembelajaran terdiri atas lima fase yaitu: a) memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa, b) mengorganisasi siswa untuk meneliti, c) membantu investigasi mandiri kelompok, d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Karakteristik pembelajaran *PBL* adalah mempelajari masalah kehidupan nyata, siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran, melibatkan beberapa disiplin ilmu, dan siswa belajar secara berkelompok dan kolaboratif. Sintaks dan karakteristik tersebut dikembangkan menjadi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *PBL* dan angket tanggapan

siswa terhadap keterlaksanaan pembelajaran *PBL* dengan penilaian menggunakan skala 1-4, 4 jika terlaksana dengan sangat baik, 3 jika baik, 2 jika cukup baik, 1 jika tidak terlaksana. Lembar observasi dan angket tanggapan digunakan selama tiga kali pertemuan, kemudian dihitung persentase setiap sintaks maupun pada keseluruhan sintaks, serta pada tiap pertemuan maupun rata-rata dari ketiga pertemuan tersebut. Persentase yang diperoleh dikelompokkan ke dalam empat kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, dan kurang baik.

1.3.2 Higher Order Thinking (HOT)

Tingkatan berpikir berdasarkan taksonomi Bloom hasil revisi Anderson and Krathwohl (2001) *HOT* terdiri atas jenjang C4-C6, yaitu analisis, evaluasi, dan mencipta. Kemampuan *HOT* siswa diukur berdasarkan skor siswa dalam menjawab soal kategori C4-C6. Soal yang dikembangkan berbentuk benar-salah disertai alasan, dan uraian. Skor jawaban siswa kemudian dihitung persentase ketercapaian siswa dalam menjawab setiap jenjang C4-C6 dan seluruh butir soal, selanjutnya ketercapaian jawaban siswa dikelompokkan ke dalam empat kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, dan kurang baik.

1.3.3 Korelasi Antara Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran *PBL* dengan Kemampuan *HOT* Siswa

Korelasi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara persentase Angket tanggapan siswa terhadap keterlaksanaan *PBL* dengan persentase kemampuan *HOT* siswa. Korelasi dilakukan menggunakan SPSS 20 dengan rumus *Pearson product moment*. Ada tidaknya korelasi dapat dilihat berdasarkan nilai koefisien korelasi. Nilai koefisien korelasi terentang antara -1

sampai +1, semakin mendekati angka 1 maka korelasi semakin kuat. Tanda negatif atau positif menunjukkan arah hubungan, positif menunjukkan hubungan yang searah, sedangkan negatif menunjukkan hubungan yang berkebalikan.

1.3.4 Materi Sistem Imun

Materi sistem imun merupakan materi yang terdapat di kelas XI pada semester genap. Berdasarkan silabus tahun 2016, kompetensi dasar untuk sistem imun yaitu: 3.14 menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh, dan 4.14 melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi. Materi ini membahas struktur, fungsi, mekanisme pertahanan, dan gangguan pada sistem imun. Proses mekanisme pertahanan dialami oleh setiap siswa tetapi tidak bisa diamati karena terjadi di dalam tubuh dan membutuhkan waktu yang terlalu singkat atau lama, selain itu respon yang diberikan oleh tubuh setiap individu berbeda-beda.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis proses keterlaksanaan *PBL* pada materi sistem imun
2. Menganalisis kemampuan siswa dalam menjawab soal kategori *HOT* jenjang C4-C6.
3. Menganalisis korelasi antara persentase angket tanggapan siswa dengan kemampuan *HOT* siswa

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru yang berkaitan dengan analisis keterlaksanaan *PBL* dan *HOT*.
2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran dan bahan acuan:
 - a. Bagi guru, sebagai bahan evaluasi terkait keterlaksanaan pembelajaran *PBL* dan terkait ketercapaian siswa dalam menjawab soal kategori *HOT*.
 - b. Bagi siswa, sebagai sarana evaluasi diri dan motivasi untuk meningkatkan kemampuan *HOT*.
 - c. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan referensi untuk mengetahui gambaran *HOT* melalui soal kategori C4-C6.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Problem Based Learning*

Problem based learning (PBL) adalah intruksional dan kurikuler yang berpusat pada siswa, memberdayakan siswa untuk melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan praktik, menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk mengembangkan solusi yang layak untuk mendefinisikan masalah (Walker *et al.*, 2015). Lebih lanjut Boud & Finetti (2013: 2) menyatakan penekanan pendekatan berbasis masalah adalah pada proses pembelajaran penyelidikan yang dilanjutkan dengan meminta apa yang perlu diketahui untuk mengatasi dan memperbaiki situasi tertentu. Ini sangat berbeda dari beberapa versi pembelajaran *discovery* yang menyiratkan bahwa siswa seharusnya menciptakan pengetahuan yang sudah dikenal. Dari uraian tersebut, *PBL* merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan masalah dunia nyata yang memacu siswa melakukan penyelidikan melalui integrasi teori dan fakta untuk menemukan dan mengembangkan solusi pemecahan masalah.

Inti dari pembelajaran *PBL* yaitu menghadirkan siswa dengan situasi masalah autentik atau dunia nyata dan bermakna yang dapat berfungsi sebagai awalan dalam proses penyelidikan. *Problem based learning (PBL)* dirancang untuk membantu siswa mengembangkan pemikiran, pemecahan masalah, dan kemampuan intelektual mereka (Arends, 2012). Kirmizi *et al.* (2015) menyatakan pemecahan masalah adalah keterampilan yang harus dikembangkan agar siswa

dapat memiliki perspektif kritis pada kegiatan sosial, individu dan budaya, dan memecahkan masalah kemampuan pemecahan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemecahan masalah memiliki hubungan signifikan dengan kemampuan berpikir kritis. Fisher (2009: 13) menyatakan berpikir kritis dengan jelas menuntut interpretasi dan menuntut kemampuan dalam memikirkan asumsi-asumsi, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan, dalam menarik implikasi-implikasi, dalam memikirkan dan memperdebatkan isu-isu secara terus menerus. Jadi inti dari *PBL* yaitu siswa dihadirkan pada masalah autentik sebagai awal penyelidikan untuk membentuk kemampuan pemecahan masalah, dan memberdayakan siswa untuk menerapkan pengetahuan untuk mengatasi situasi atau permasalahan tertentu.

Alasan mengapa menggunakan *PBL* yaitu pembelajaran menggunakan masalah kehidupan nyata, siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran, melibatkan beberapa disiplin ilmu, dan siswa belajar secara kolaboratif. Oon (2003: 30-31) menyampaikan setidaknya ada delapan karakteristik yang mencirikan pembelajaran *PBL*. Pertama, masalah digunakan sebagai titik awal pembelajaran. Kedua, masalah yang muncul adalah masalah dunia nyata yang tidak terstruktur. Ketiga, kegiatan pembelajaran melibatkan berbagai perspektif. Keempat, masalah mampu memacu pengetahuan, sikap, dan kompetensi siswa. Kelima, siswa bertanggungjawab penuh pada informasi dan pengetahuan yang didapatkan. Keenam, kegiatan belajar dilakukan secara kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif pada kelompok kecil sehingga memungkinkan interaksi antar anggota selama pembelajaran. Ketujuh, pengembangan kemampuan penyelidikan

dan pemecahan masalah sama pentingnya dalam pembentukan solusi dari masalah. Delapan, penutup dalam *PBL* meliputi sintesis dan integrasi dari belajar, serta pembelajaran diakhiri dengan evaluasi dan *review* proses belajar.

Arends (2012: 411) menguraikan langkah operasional *PBL* menjadi lima fase (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Sintaks *PBL* Menurut Arends (2012: 411)

Fase	Perilaku Guru
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Guru membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2: Mengorganisasi siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dankelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan penyelidikan, mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model-model dan membantu mereka untuk menyampaikan kepada orang lain.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Terdapat beberapa argumen yang menyatakan bahwa *PBL* mampu meningkatkan pembelajaran siswa. Gholami *et al.* (2016) tentang perbedaan efek dari *PBL* dan metode ceramah pada kemampuan berpikir kritis dan kesadaran metakognitif, hasil menunjukkan efek yang signifikan secara statistik pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan metakognitif. Guru dapat memanfaatkan strategi seperti konsep pemetaan, pertanyaan, sesi kelompok

dinamis, menulis reflektif, jurnal dan berbasis kasus intervensi. Diperoleh simpulan bahwa penggunaan *PBL* dapat membantu mengintegrasikan berpikir metakognitif, dan berpikir kritis. Lebih lanjut di dukung penelitian Ling *et al.* (2014) tentang efektivitas pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) pada pembentukan berpikir kritis, temuan menunjukkan bahwa *PBL* diyakini menjadi pendekatan yang efektif mendorong siswa sebagai pemikir yang mandiri, juga mendukung pengembangan berpikir kritis, kepemimpinan, dan kerja sama tim.

Berdasarkan hasil penelitian Ersoy & Baser (2014) tentang efek metode pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) pada berpikir kreatif, pada akhir proses pembelajaran *PBL* terdapat peningkatan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif, selain itu siswa mampu memandang masalah secara multi-dimensional, beradaptasi dengan situasi yang berbeda, dan meningkatkan sudut pandang mereka. Tosun & Senocak (2013) meneliti tentang efek *PBL* terhadap kesadaran metakognitif siswa dan persepsi guru dengan latar belakang pendidikan yang berbeda. Temuan menunjukkan bahwa *PBL* lebih efektif dalam mengembangkan tingkat kesadaran metakognitif siswa dengan latar belakang pengetahuan ilmu lemah dibandingkan dengan mereka dengan latar belakang ilmu yang kuat. Selain itu, temuan menunjukkan bahwa *PBL* adalah efektif dalam meningkatkan sikap positif terhadap kimia siswa dengan latar belakang ilmiah yang lemah.

2.2 Higher Order Thinking (HOT)

Berdasarkan taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl (2002) *HOT* terdiri dari jenjang C4-C6, yaitu analisis, evaluasi, dan mencipta (Tabel 2.2). Menurut Brookhart (2010: 3-4), ada tiga definisi tentang *HOT* yaitu sebagai

transfer, *critical thinking*, dan *problem solving*. Sebagai *transfer* mengharuskan siswa tidak hanya mengingat apa yang telah mereka pelajari tetapi juga menggunakan apa yang telah mereka pelajari. Sebagai *critical thinking* adalah berpikir reflektif yang difokuskan pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Sebagai *problem solving* adalah menggunakan satu atau lebih berpikir tingkat tinggi seperti kritis mengevaluasi ide-ide, merumus alternatif kreatif, dan berkomunikasi secara efektif. Jadi *HOT* merupakan kemampuan yang lebih tinggi dari menghafal, yaitu analisis, sintesis, dan evaluasi yang mana harus dimiliki untuk pemecahan masalah (*problem solving*).

Tabel 2.2 Struktur Dimensi Kognitif Taksonomi Bloom Hasil Revisi Anderson & Krathwohl (2002)

Jenjang	Proses Kognitif	Kategori
1	Remember (Mengingat): Mengambil pengetahuan yang relevan dari ingatan jangka panjang. 1.1 <i>Recognizing</i> (Mengakui atau mengenal) 1.2 <i>Recalling</i> (Mengingat)	<i>Lower order thinking (LOT)</i>
2	Understand (Memahami): Menentukan arti instruksional dari pesan baik tertulis atau lisan, dan grafis komunikasi. 2.1 <i>Interpeting</i> (Menafsirkan) 2.2 <i>Exemplifying</i> (Mencontohkan) 2.3 <i>Classifying</i> (Klasifikasi) 2.4 <i>Summarizing</i> (Meringkas) 2.5 <i>Inferring</i> (Menyimpulkan) 2.6 <i>Comparing</i> (Membandingkan) 2.7 <i>Explaining</i> (Menjelaskan)	
3	Apply (Aplikasi): Melaksanakan atau menggunakan prosedur pada situasi yang diberikan. 3.1 <i>Executing</i> (Melaksanakan) 3.2 <i>Implementing</i> (Menerapkan)	
4	Analyze (Analisis): Memecah bahan menjadi bagian-bagian penyusunnya dan mendeteksi bagaimana bagian-bagian tersebut berhubungan satu sama lain	<i>Higher order thinking (HOT)</i>

Jenjang	Proses Kognitif	Kategori
	dan untuk keseluruhan struktur atau tujuan.	
	4.1 <i>Differentiating</i> (Membedakan)	
	4.2 <i>Organizing</i> (Mengorganisasi)	
	4.3 <i>Attributing</i> (Menghubungkan)	
5	Evaluate (Evaluasi): Membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar.	
	5.1 <i>Checking</i> (Memeriksa)	
	5.2 <i>Critiquing</i> (Mengkritisi)	
6	Create (Mencipta): Meletakkan elemen secara bersama-sama untuk membentuk ide, suatu kesatuan yang utuh, atau produk baru.	
	6.1 <i>Generating</i> (Membangkitkan)	
	6.2 <i>Planning</i> (Merencanakan)	
	6.3 <i>Producing</i> (Memproduksi)	

Soal untuk menguji *HOT* dikembangkan pada jenjang C4-C6. Brookhart (2010: 42-59) 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 dapat 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: 76). Ketiga bentuk soal tersebut masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan yang dijelaskan melalui Tabel 2.3 (Cunningham, 2005: 63-68).

Heong *et al.* (2012) melakukan penelitian tentang analisis kebutuhan belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk memunculkan ide-ide siswa. Temuan 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.

Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan dari Tipe Soal *Objective*, Generasi, dan Penjelasan.

Tipe Soal	Kelebihan	Kelemahan
Memilih jawaban		
Benar-salah	Relatif mudah dikembangkan <ul style="list-style-type: none"> • Memungkinkan mencakup konten yang bagus • Sebagian besar materi dapat dimasukkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Susah untuk mengukur fakta-fakta secara mendalam • Menafsirkan adalah masalah utama • Level kesukaran soal sulit untuk dikontrol • Soal bisa mudah juga bisa sulit.
Pilihan ganda	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat fleksibel • Dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif secara luas • Skor bersifat objektif 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan membutuhkan waktu relatif lama dan susah • Dapat menafsirkan masalah, tetapi tidak lebih baik dari tipe benar-salah.
Mencocokkan	<ul style="list-style-type: none"> • Memungkinkan untuk mencakup banyak materi dalam waktu yang relatif singkat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mudah untuk mengukur <i>HOT</i>.
Membuat jawaban sendiri		
Jawaban pendek	<ul style="list-style-type: none"> • Membuktikan bahwa siswa benar-benar tahu • Dapat menunjukkan jawaban benar secara mutlak • Penilaian lebih mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat mengecek jawaban yang berbeda dengan pilihan yang diberikan • Tidak ada jawaban alternatif • Selalu menggunakan beberapa angka
Melengkapi bagian yang kosong	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah dikreasikan • Dapat digunakan secara fleksibel • Membutuhkan waktu yang relatif singkat 	<ul style="list-style-type: none"> • Terbatas untuk menguji jawaban tunggal • Memungkinkan banyak kemungkinan jawaban
Penjelasan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat digunakan untuk mengganti kekurangan dari tipe memilih jawaban • Dapat memberikan efek positif 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan relatif sulit dikreasikan • Membutuhkan waktu relatif lama untuk mengecek hasil

2.3 Materi Sistem Imun

Materi sistem imun merupakan materi yang terdapat di kelas XI pada semester genap. Berdasarkan silabus tahun 2016, kompetensi dasar untuk sistem imun ranah kognitif yaitu 3.14, sedangkan ranah psikomotor yaitu 4.14. Pada kompetensi dasar 3.14 siswa minimal mampu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh, sedangkan pada 4.14 siswa diharapkan melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi.

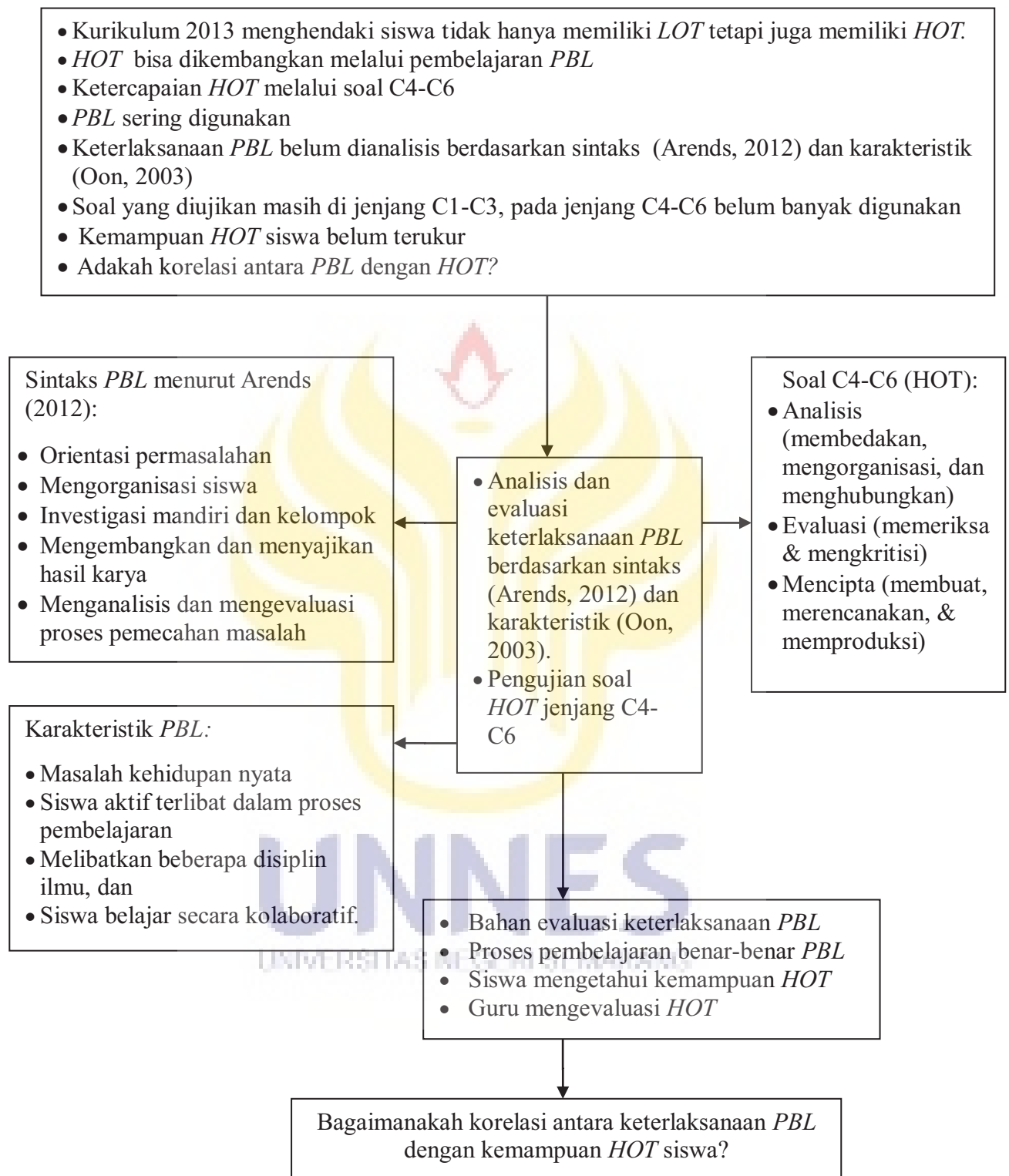
Sistem imun berfungsi untuk memberikan respon imunitas tubuh. Campbell *et al.* (2014) menyebutkan empat konsep utama pada materi sistem imun. Pertama, pada imunitas bawaan, pengenalan dan respon bergantung pada sifat-sifat umum kelompok patogen. Kedua, pada imunitas adaptif, reseptor menyediakan pengenalan yang spesifik terhadap patogen. Ketiga, kekebalan adaptif mempertahankan sel-sel dan cairan tubuh dari infeksi. Keempat, gangguan pada sistem imunitas dapat memicu atau memperparah penyakit.

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. Dimana gejala tersebut muncul apabila terdapat gangguan baik pada mekanisme, struktur, maupun fungsi.

Berdasarkan KD diatas pembelajaran dan soal evaluasi yang dikembangkan minimal pada tahap analisis (C4). Soal yang dikembangkan secara garis besar yaitu sistem imun dan imunisasi berperan terhadap proses fisiologis, dan apabila tidak sempurna atau terdapat gangguan baik fungsi, struktur, maupun mekanisme mengakibatkan gangguan yang dapat ditemui pada kehidupan sehari-hari.

2.4 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka berpikir penelitian Analisis Keterlaksanaan *PBL* dan Hubungannya dengan *HOT* Siswa pada Materi Sistem Imun .

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data keterlaksanaan pembelajaran *PBL* pada materi sistem imun, jawaban siswa pada soal *HOT*, serta korelasi antara angket keterlaksanaan dengan kemampuan *HOT* siswa, maka disimpulkan sebagai berikut.

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 lemah yaitu 0,36.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dikemukakan beberapa saran berbagai berikut.

1. Pada pembelajaran perlu diadakan kesepakatan waktu antara guru dengan siswa, sehingga setiap tahap terlaksana berdasarkan waktu yang ditentukan, dan meminimalisir pemborosan waktu pada tahap tertentu.
2. Penguatan pada proses pemberian umpan balik baik antara anggota kelompok maupun antara guru dengan siswa.
3. Pelaksanaan strategi metakognitif perlu diterapkan pada pembelajaran. Sehingga siswa dapat melatih siswa untuk merencanakan proses belajar dan merefleksikan proses belajar.
4. Jurnal belajar siswa dapat dipergunakan sebagai sarana untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran siswa, tetapi kegiatan ini membutuhkan waktu yang banyak untuk mengoreksi. Untuk mengantisipasi bisa dilakukan kegiatan membaca jurnal belajar pada awal pembelajaran.
5. Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut terkait peran guru dan kompetensi guru terhadap *PBL*.
6. Penambahan tutor bisa dilakukan untuk memperlancar kegiatan investigasi sehingga setiap kelompok terfasilitasi, akan lebih baik lagi jika tutor berasal dari bidang profesional seperti dokter, praktisi, dll.
7. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut persepsi siswa terhadap permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat dilatih untuk menemukan permasalahan sendiri dan menyusun pemecahan masalah secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aebeli, K. & E. Hutchison. 2016. Classroom Activities to Engage Students and Promote Critical Thinking about Genetic Regulation of Bacteria Quorum Sensing. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17(2): 284-285.
- Anderson, L. W. & D. R. Krathwohl. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into Practice*, 41(4): 213-264.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach (9th Edition)*. New York: Mc Graw-Hill Companies.
- Bassham, G., W. Irwin, H. Nardone, & J. Wallace. 2011. *Critical Thinking: A Student's Introduction (4th ed.)*. New York: Mc Graw-Hill Higher Education.
- Binder, C. & C. L. Watkins. 2013. Precision Teaching and Direct Instruction: Measurably Superior Instructional Technology in Schools.
- Boud, D. & G. E. Feletti. 2013. *The Challenge of Problem-based Learning*. Great Britain: Kogan Page.
- Brookhart, S. M. 2010. *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. USA: ASCD.
- Campbell, N. A., J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, & R. B. Jackson. 2014. *Biology (10th Edition)*. Boston: Pearson.
- Carrío, M., P. Larramona, J. E. Banos, & J. Perez. 2011. The Effectiveness of The Hybrid Problem-Based Learning Approach in The Teaching of Biology: A Comparison with Lecture-Based Learning. *Journal of Biology Education*, 45(4): 229-235.
- Carson, S. 2016. Targeting Critical Thinking Skills in A First Year Undergraduate Research Course. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 16(2): 148-156.
- Chin, C., & L. G. Chia. 2006. Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. *Science Education*, 90(1): 44-67
- Chng, E., E. H. J. Yew, & H. G. Schmidt. 2011. Effects of Tutor-Related Behaviours on the Process of Problem-Based Learning. *Advances in Health Sciences Education*, 16 (4): 491-503.

- Cunningham, G. K. 2005. *Assessment in The Classroom*. London: Falmer Press.
- Dolmans, D. H. J. M., S. M. M. Loyens, H. Marcq, & D. Gijbels. Deep and Surface Learning in Problem-Based Learning: A Review of the Literature. *Advances in Health Sciences Education*, 2016: 1087-1112.
- Ersoy, E. & N. Baser. 2014. The Effects of Problem-Based Learning Method in Higher Education on Creative Thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116: 3494-3498.
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Terjemahan Benyamin Hadinata. Jakarta: Erlangga.
- Ganiron, T. U. 2014. 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.
- Gholami, M., P. K. Moghadam, F. Mohammadipoor, M. J. Tarahi, M. Sak, T. Toulabi, & A. H. H. Pour. 2016. Comparing the Effects of Problem-Based Learning and The Traditional Lecture Method on Critical Thinking Skills and Metacognitive Awareness in Nursing Students in A Critical Care Nursing Course. *Nurse Education Today*, 45: 16-21.
- Hayashi, S., K. Tsunekawa, C. Inoue, & Y. Fukuzawa. 2013. Comparison of Tutored Group with Tutorless Group in Problem-Based Mixed Learning Sessions: A Randomized Cross-Matched Study. *BMC Medical Education*, 13: 158-164.
- Heong, Y. M., J. M. D. Yunus, 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.
- Kinchin, I. M. 2011. Visualising Knowledge Structures in Biology: Discipline, Curriculum and Student Understanding. *Journal of Biology Education, Taylor & Francis Group*, 45 (4): 183-189.

- 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].
- Kragten, M., W. Admiraal, & G. Rijlaarsdam. 2014. Students' Ability to Solve Process-diagramProblems in Secondary Biology Education. *Journal of Biology Education, Taylor & Francis Group*, 49 (1): 1-13.
- 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.
- Ling, N. K., Q. Z. Ying, Y. M. Shao, & M. G. Hui. 2014. The Effectiveness of Problem-Based Learning on Development of Nursing Students' Critical Thinking: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Nursing Students*, 51: 458-469.
- 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.
- Oon, S. T. 2003. *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in The 21st Century*. Australia: Cengage Learning.
- Oon, S. T. 2004. *Enhancing Thinking through Problem*. Singapore: Thomson 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 Assesment. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17(2): 204-214.
- Sudijono, A. 2006. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Tarhan, L. & Y. Ayyildiz. 2014. The Views of Undergraduates about Problem-based Learning Applications in A Biochemistry Course. *Journal of Biology Education*, 49(2): 1-11.

- Thomas, A. & G. Thorne. 2008. *Higher Order Thinking Skills*. Online. Tersedia di <http://www.sfasu.edu/hip/168.asp> [diakses 20-03-2017].
- Tosun, C. & E. Senocak. 2013. The Effects of Problem-Based Learning on Metacognitive Awareness and Attitudes toward Chemistry of Prospective Teachers with Different Academic Backgrounds. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(3): 61-73.
- Walker A., H. Leary, C. E. Hmelo-silver, & P. A. Ertmer. 2015. *Essential Readings in Problem-Based Learning*. USA: Purdue University Press.
- 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.
- Yeager, D. S., M. D. Henderson, S. D. Mello, D. Paunesku, G. M. Walton, B. J. Spitzer, & A. L. Duckworth. 2015. Boring but Important: A Self-Transcendent Purpose for Learning Fosters Academic Self-Regulation. *J-Pers Soc Psychol*, 107(4): 559–580.
- 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.