



**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED*
LEARNING BERBANTUAN *CONCEPT MAPPING*
PADA KEMAMPUAN ANALISIS SISWA SMA
MATERI SISTEM IMUN**

Skripsi

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

oleh

**Ifah Saraswati
4401414069**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul **"Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Concept Mapping* Pada Kemampuan Analisis Siswa SMA Materi Sistem Imun"** disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 22 Juli 2018



Ifah Saraswati
4401414069

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Concept Mapping*
Pada Kemampuan Analisis Siswa SMA Materi Sistem Imun

disusun oleh

Ifah Saraswati

4401414069

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 10 Agustus
2018.

Panitia Ujian:



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

Sekretaris

Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si.
NIP. 196412051990021001

Penguji Utama

Dr. Siti Alimah, M.Pd.
NIP. 197411172005012002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Sigit Saptono, M.Pd.
NIP. 196411141991021002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. drh. R Susanti, M.P.
NIP. 196903231997032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sabar, Berusaha, Berdoa dan Semangat“

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan khusus untuk kedua orang tuaku tersayang Ibu Jarminah dan Bapak Sutiman, pamanku Suranto dan adikku Putri Aprilia Ida Wiranti.

ABSTRAK

Saraswati, I. 2018. Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Concept Mapping* Pada Kemampuan Analisis Siswa SMA Materi Sistem Imun. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Dr. Sigit Saptono, M.Pd. dan Dr. drh. R. Susanti, M.P.

Kata kunci: *problem based learning*, *concept mapping*, kemampuan analisis, sistem imun

Problem based learning adalah model pembelajaran yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad ke-21. Konsep-konsep materi pembelajaran dapat dibangun melalui *concept mapping* (pembuatan peta konsep). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis efektivitas model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan analisis (aspek membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusi) siswa SMA materi sistem imun. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri 12 Semarang dan SMA Kesatrian 1 Semarang, masing-masing dua kelas eksperimen. Desain penelitian yaitu *pre-experimental*, dengan jenis *one group pretest-posttest design*. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dan observasi. Instrumen yang dianalisis adalah soal pilihan ganda, lembar diskusi siswa, produk hasil belajar, dan keterlaksanaan pembelajaran. Kemampuan analisis di SMA Negeri 12 Semarang menunjukkan rata-rata 80% dengan ketuntasan klasikal kelas XI-MIPA 4 sebesar 84,2% dan kelas XI-MIPA 5 sebesar 76,4%. Rata-rata *N-gain* mencapai 0,4706 termasuk dalam kriteria sedang. Kemampuan analisis di SMA Kesatrian 1 Semarang menunjukkan rata-rata 73% dengan ketuntasan klasikal kelas XI-MIPA 1 sebesar 76,4% dan kelas XI-MIPA 2 sebesar 81%. Rata-rata *N-gain* mencapai 0,4426 termasuk dalam kriteria sedang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan analisis siswa di SMA Negeri 12 Semarang dan SMA Kesatrian 1 Semarang.

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Concept Mapping* Pada Kemampuan Analisis Siswa SMA Materi Sistem Imun”. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa cahaya iman bagi setiap umatnya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
2. Ketua Jurusan Biologi yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Siti Alimah, M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berguna untuk penyempurnaan skripsi ini. Dr. Sigit Saptono, M.Pd. dan Dr. drh. R. Susanti, M.P. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Dr. Wiwi Isnaeni, M.S. sebagai dosen wali yang sangat perhatian dan penuh kesabaran mengarahkan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan ibu dosen biologi yang telah memberikan bekal ilmu selama saya belajar di Biologi FMIPA UNNES.
6. Seluruh staf administrasi di UNNES termasuk perpustakaan jurusan Biologi dan perpustakaan pusat UNNES, melalui referensi buku-buku yang telah membantu dan memperlancar penyusunan skripsi ini.
7. Kepala SMA Negeri 12 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 12 Semarang.
8. Kepala SMA Kesatrian 1 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMA Kesatrian 1 Semarang.

9. Ibu Erni Restyani, M.Pd. selaku guru biologi SMA Negeri 12 Semarang
10. Bapak Drs. Maryanta selaku guru biologi SMA Kesatrian 1 Semarang
11. Siswa-siswi kelas XI-MIPA 4 dan XI-MIPA 5 SMA Negeri Semarang tahun ajaran 2017/2018.
12. Siswa-siswi kelas XI-MIPA 1 dan XI-MIPA 2 SMA Kesatrian 1 Semarang tahun ajaran 2017/2018.
13. Sahabat-sahabatku tersayang dan teman-temanku yang telah mendoakan dan selalu memberi semangat serta motivasi.
14. Keluarga besar biologi angkatan 2014 khususnya rombel 3 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
15. Almamaterku tercinta Universitas Negeri Semarang dan semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih kepada pembaca yang telah berkenan membaca skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Penegasan Istilah.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Problem Based Learning</i>	8
2.2 <i>Concept Mapping</i>	11
2.3 <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan <i>Concept Mapping</i>	14
2.4 Kemampuan Analisis.....	20
2.5 Materi Sistem Imun dalam Kurikulum 2013.....	23
2.6 Penelitian yang Relevan.....	25
2.7 Kerangka Berpikir.....	27
2.8 Hipotesis Penelitian.....	28
3. METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	29
3.3 Variabel Penelitian.....	30
3.4 Jenis dan Desain Penelitian.....	30
3.5 Rancangan Penelitian.....	30
3.6 Prosedur Penelitian.....	31
3.7 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.8 Metode Analisis Data.....	36
4. PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	40
4.2 Pembahasan.....	46

5. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.	72
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks <i>Problem Based Learning</i> Menurut Anders (2012).....	10
2. Sifat komplementer dari peta konsep dan pembelajaran berbasis masalah.	16
3. Indikator Kemampuan Analisis Menurut Anderson & Krathwohl (2010).....	23
4. Jenis Data, sumber data, teknik pengambilan data, instrumen dan waktu pelaksanaan.....	34
5. Kriteria Kemampuan Analisis.....	35
6. Kategori Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	36
7. Hasil analisis kemampuan siswa dalam membedakan.....	41
8. Hasil analisis kemampuan siswa dalam mengorganisasi.....	42
9. Hasil analisis kemampuan siswa dalam mengatribusi.....	43
10. Hasil analisis data sekunder di SMA Negeri 12 Semarang dan SMA Kesatrian 1 Semarang.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Penggunaan <i>concept mapping</i> pada scenario <i>problem based learning</i> yang diaplikasikan dalam penelitian pada studi keperawatan.	17
2. Gambar skema model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>concept mapping</i>	19
3. Gambar kerangka berfikir penelitian efektivitas model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>concept mapping</i> pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun.....	27
4. Desain penelitian <i>one-group pretest-posttest</i>	25
5. Gambar hasil kemampuan analisis siswa setelah pembelajaran dengan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>concept mapping</i> materi sistem imun.....	40
6. Dokumentasi penelitian.....	234

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus pembelajaran..	77
2. RPP.....	82
3. Kisi-kisi soal uji coba.....	96
4. Analisis uji coba soal.	112
5. Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	115
6. Kunci jawaban soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	124
7. Contoh hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	125
8. <i>Concept mapping</i> materi sistem imun.....	127
9. Lembar penilaian <i>concept mapping</i> dan rubrik penilaian.....	130
10. Lembar diskusi siswa I, kunci jawaban dan rubrik penilaian.....	133
11. Lembar diskusi siswa II, kunci jawaban dan rubrik penilaian.....	139
12. Lembar diskusi siswa III, kunci jawaban dan rubrik penilaian.....	147
13. Lembar diskusi siswa IV, kunci jawaban dan rubrik penilaian.....	153
14. Contoh hasil pengisian lembar diskusi siswa.....	159
15. Lembar penilaian poster dan rubrik penilaian poster.....	167
16. Contoh hasil poster.....	169
17. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.....	170
18. Contoh hasil pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.....	171
19. Lembar observasi aktivitas siswa dan rubrik penilaian.....	173
20. Contoh lembar observasi aktivitas siswa.....	175
21. Lembar angket tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran materi biologi.....	177
22. Contoh lembar angket tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran materi biologi.....	179
23. Lembar wawancara dan jawaban wawancara.....	181
24. Analisis hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kemampuan analisis siswa.....	184
25. Analisis kemampuan analisis siswa setiap indikator.....	193
26. Analisis indikator ketercapaian pembelajaran materi sistem imun.....	201

27. Analisis hasil lembar diskusi siswa.....	209
28. Analisis hasil pembuatan <i>concept mapping</i>	213
29. Analisis hasil pembuatan poster.....	217
30. Analisis hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran.....	219
31. Analisis hasil observasi aktivitas siswa.....	223
32. Surat keterangan dosen pembimbing skripsi.. ..	231
33. Surat keterangan telah melakukan penelitian.....	232
34. Dokumentasi penelitian.....	234

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan di dunia pendidikan Indonesia sangat beragam sehingga mempengaruhi kualitas sumber daya manusia. Salah satunya adalah masih rendahnya kualitas pendidikan pada setiap jenjang karena lemahnya proses pembelajaran. Proses pembelajaran memerlukan paradigma baru oleh seorang guru, dari yang semula berpusat pada guru menuju pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada siswa. Perubahan tersebut dimulai dari segi kurikulum, model pembelajaran, dan cara mengajar sehingga dapat meningkatkan kualitas *output* (Shoimin, 2014). Perubahan yang dilakukan bertujuan untuk mendukung terwujudnya tujuan pendidikan.

Upaya untuk mewujudkan tujuan pendidikan dapat dilakukan dengan menginovasi model pembelajaran. Model pembelajaran abad 21 dapat menjadi referensi para guru sebagai pendidik profesional dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa. Sementara itu, mengajar dan belajar dalam konteks pembelajaran abad 21 terutama pada Kurikulum 2013 adalah siswa belajar materi melalui contoh-contoh, penerapan, dan pengalaman dunia nyata baik di dalam maupun luar sekolah (Yusuf *et al.*, 2015). Anderson (2000) menyatakan bahwa pembelajaran sains abad 21 idealnya diarahkan pada empat komponen yakni (1) *communication*, (2) *collaboration*, (3) *critical thinking and problem solving*, dan (4) *creativity and innovation*. Pada Kurikulum 2013 dinyatakan secara eksplisit untuk menggunakan metode atau model berbasis konstruktivistik yang melibatkan pendekatan saintifik diantaranya *Problem Based Learning (PBL)*, *Project Based Learning (PjBL)*, *Discovery Learning* dan *Inquiry* (Sudarisman, 2015). PBL adalah model pembelajaran yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad ke-21 karena mencakup keempat komponen tersebut.

PBL merupakan model pembelajaran yang dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog. Permasalahan yang dikaji hendaknya

merupakan permasalahan kontekstual yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan harus dipecahkan dengan menerapkan beberapa konsep dan prinsip yang secara simultan dipelajari dan tercakup dalam kurikulum mata pelajaran (Sani, 2014). Pelaksanaan PBL terdiri atas lima sintaks yaitu orientasi permasalahan, mengorganisasi siswa, investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2012). Pada pembelajaran biologi, pemecahan masalah diperlukan konsep-konsep biologi yang benar. Konsep-konsep materi pembelajaran dapat dibangun melalui *concept mapping* (peta konsep).

Concept mapping (peta konsep) merupakan strategi belajar yang efektif karena dapat menyajikan struktur konsep serta mengidentifikasi kesalahpahaman konsep atau miskonsepsi materi oleh siswa (Hui-Chun *et al.*, 2014). Peta konsep dapat digunakan untuk membantu siswa memecahkan masalah dan mengetahui konsep-konsep yang telah dimiliki siswa. Peta konsep juga dapat digunakan untuk menguatkan pemahaman dan pengetahuan siswa terhadap materi atau informasi yang sudah diketahui. Pendapat tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Simatupang & Simatupang (2015) bahwa model PBL berbantuan peta konsep memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar (aktivitas) siswa.

Hasil belajar siswa meliputi tiga aspek yaitu aspek kognitif, psikomotorik dan afektif. Menurut taksonomi Bloom yang telah direvisi aspek kognitif terbagi menjadi kemampuan berpikir tingkat rendah atau LOTS (*Lower Order Thinking Skills*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Kemampuan yang termasuk LOTS adalah kemampuan mengingat, memahami, dan menerapkan, sedangkan HOTS meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Krathwohl & Anderson, 2001).

Pada Kurikulum 2013 sebagian besar kompetensi menuntut siswa dapat menganalisis sehingga kemampuan analisis siswa perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran. Sementara itu, lapangan kerja juga lebih menuntut kemampuan analisis daripada kemampuan prosedural ataupun mekanistik (Rohana *et al.*, 2009). Kemampuan analisis sangat diperlukan untuk

menyelesaikan permasalahan, baik dalam dirinya, lingkungan sekitar, dan khususnya lingkungan sekolah (Purwito *et al.*, 2013). Menganalisis meliputi proses memilah atau membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusi (Anderson & Krathwohl, 2010).

Berdasarkan studi awal di SMA Negeri 12 Semarang dan SMA Kesatrian 1 Semarang rata-rata nilai siswa pada materi sistem imun kurang dari ketuntasan kriteria minimal dan kemampuan analisis siswa masih rendah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Kholifah *et al.* (2015) yaitu salah satu materi biologi SMA yang memerlukan kemampuan analisis dan masih banyak terdapat kesalahan konsep adalah materi sistem imun. Di dalam penelitiannya, Kholifah menggunakan peta konsep untuk mengembangkan pemahaman konsep siswa. Pada Kurikulum 2013 kompetensi dasar kognitif materi sistem imun yaitu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh sedangkan kompetensi dasar psikomotoriknya yaitu melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi.

Materi sistem imun secara garis besar mencakup fungsi, mekanisme pertahanan tubuh, faktor yang mempengaruhi sistem pertahanan tubuh dan gangguan pada sistem pertahanan tubuh. Untuk mencapai semua indikator materi sistem imun diperlukan model pembelajaran yang efektif untuk memecahkan masalah dengan konsep yang benar. Berdasarkan latar belakang dan observasi pada beberapa penelitian, maka peneliti bertujuan meneliti efektivitas model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun. Pembelajaran menggunakan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* diharapkan dapat efektif membantu siswa agar dapat menganalisis permasalahan berdasarkan konsep materi sistem imun dengan benar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang dikaji dalam skripsi ini yaitu:

Bagaimana efektivitas penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, diajukan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam membedakan pada materi sistem imun?
2. Apakah penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi pada materi sistem imun?
3. Apakah penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam mengatribusi pada materi sistem imun?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis:

Efektivitas model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun, yang meliputi:

1. Menganalisis penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan siswa dalam membedakan pada materi sistem imun
2. Menganalisis penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan siswa dalam mengorganisasi pada materi sistem imun
3. Menganalisis penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan siswa dalam mengatribusi pada materi sistem imun

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* diharapkan efektif meningkatkan kemampuan analisis siswa pada pembelajaran materi sistem imun.

1.4.2 Manfaat praktis

a) Manfaat bagi guru

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi guru untuk menambah dan mengembangkan inovasi dalam proses pembelajaran biologi sehingga dapat meningkatkan kemampuan analisis dan hasil belajar siswa.

d) Manfaat bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai alternatif perbaikan dalam proses pembelajaran dan peningkatan kualitas pendidikan khususnya kualitas pembelajaran biologi.

1.5 Penegasan Istilah

1.5.1 Efektivitas

a) Definisi Teoritis

Efektivitas berasal dari kata efektif dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), yang berarti dapat membawa hasil, berhasil guna tentang usaha atau tindakan. Jadi efektivitas menunjukkan taraf keberhasilan suatu tindakan.

b) Definisi Operasional

Pada penelitian ini, pembelajaran dengan menerapkan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada materi sistem imun dikatakan efektif apabila memenuhi indikator keefektifan yaitu:

- 1) Adanya peningkatan kemampuan analisis kelas eksperimen
- 2) Minimal ketuntasan klasikal 75% mencapai ≥ 70 (KKM).

1.5.2 Problem Based Learning

a) Definisi Teoritis

Problem based learning (pembelajaran berbasis masalah) merupakan kegiatan pembelajaran yang menuntut aktivitas mental siswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran

dengan tujuan untuk melatih siswa menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah (Utomo *et al.*, 2014).

b) Definisi Operasional

Sintaks *problem based learning* menurut Arends (2012) terdiri atas (1) memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa, (2) mengorganisasi siswa untuk meneliti, (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.

1.5.3 Concept Mapping

a) Definisi Teoritis

Peta konsep adalah sarana grafis yang digunakan menyusun dan mengembangkan sebuah gagasan, memperlihatkan konsep-konsep yang terdapat dalam kotak atau lingkaran dan saling keterkaitan diantara konsep-konsep tersebut (Pribadi & Delfy, 2015).

b) Definisi Operasional

Sintaks *concept mapping* terdiri atas (1) menentukan topik yang akan ditulis dan menuliskannya ditengah lingkaran, (2) melakukan curah pendapat atau brain storming untuk menentukan sejumlah sub-topik yang memiliki keterkaitan dengan topik utama. Sub-sub topik yang dipilih harus memiliki keterkaitan dengan topik utama, (3) memilih kata penghubung untuk mengaitkan sub-sub topik hasil curah pendapat dengan topik utama, (4) menganalisis setiap sub-topik menemukan ide-ide yang dapat mendukung sub-sub topik yang telah ditentukan, (5) menggunakan peta konsep yang telah dihasilkan untuk mengorganisasikan rancangan atau kerangka yang akan ditulis (Pribadi & Delfy, 2015).

1.5.4 Kemampuan Analisis

a) Definisi Teoritis

Kemampuan analisis merupakan kemampuan peserta didik dalam menjabarkan konsep menjadi bagian yang lebih rinci dan menjelaskan hubungan antar bagian tersebut (Laksono *et al.*, 2017).

b) Definisi Operasional

Kemampuan analisis terdiri atas kemampuan membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusi. Membedakan adalah menentukan bagian-bagian informasi yang relevan. Mengorganisasi adalah membangun bagian-bagian informasi secara sistematis dan koheren. Mengatribusi adalah menentukan tujuan dari informasi (Anderson & Krathwohl, 2010).

1.5.5 Materi Sistem Imun dalam Kurikulum 2013

Materi sistem imun merupakan materi yang terdapat pada mata pelajaran biologi kelas XI semester genap. Pada Kurikulum 2013 yang telah direvisi kompetensi dasar kognitif materi sistem imun yaitu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh sedangkan kompetensi dasar psikomotoriknya yaitu melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi. Materi sistem imun secara garis besar mencakup fungsi, komponen, mekanisme pertahanan tubuh, gangguan pada sistem pertahanan tubuh dan faktor yang mempengaruhi sistem pertahanan tubuh.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Problem Based Learning*

Problem based learning (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para siswa belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan. Permasalahan harus dipecahkan dengan menerapkan beberapa konsep dan prinsip yang secara simultan dipelajari dan tercakup dalam kurikulum mata pelajaran (Sani, 2014). Pendapat tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Utomo *et al.* (2014) bahwa model *problem based learning* berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII SMPN 1 Sumbermalang, khususnya pada pokok bahasan Sistem Gerak Manusia, dengan nilai signifikannya sebesar 0,000 ($<0,05$). Peningkatan rerata *pre-test* dan *post-test* sebesar 21,36 dari rerata *pre-test* 52,45 menjadi rerata *post-test* 73,81. Model PBL juga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal tersebut ditunjukkan pada kelas eksperimen terdapat 10 (27%) siswa pada kelas eksperimen yang masuk didalamnya, sedangkan pada kelas kontrol 5 (13,52%) siswa.

PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang disarankan untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada implementasi kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk aktif dan menjadi pusat dalam proses pembelajaran. Pada hakikatnya PBL mencakup empat prinsip yaitu konstruktivisme, kolaboratif, *self-directed* dan kontekstual (Dolman *et al.*, 2016). PBL dapat diterapkan pada semua materi pelajaran, pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian Sofyan & Komariah (2016) bahwa: (a) 48 orang atau 48% guru menyatakan bahwa PBL cocok diterapkan di semua mata pelajaran, (b) 51 orang atau 51% guru menyatakan bahwa PBL cocok diterapkan di mata pelajaran produktif, (c) 5 orang atau 5% guru menyatakan bahwa PBL cocok diterapkan pada mata pelajaran teori.

2.1.1 Karakteristik *Problem Based Learning*

Penerapan model pembelajaran pada kegiatan pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik dari model yang digunakan agar tercapai tujuan yang diharapkan. Menurut Shoimin (2014) karakteristik *problem based learning* terdiri atas lima karakter yaitu *learning is student-centered, authentic problem form the organizing focus for learning, new information is acquired through self-directed learning, learning occurs in small groups, teachers act as facilitation*. Kelima karakteristik tersebut dapat dimasukkan dalam implementasi pembelajaran berbasis masalah.

Proses pembelajaran dalam PBL lebih menitik beratkan kepada siswa sebagai orang belajar (Wijnen *et. al.*, 2017). Pembelajaran yang berpusat pada siswa mengandung arti bahwa sebaiknya dalam proses belajar mengajar siswa lebih diarahkan untuk aktif mandiri dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang bersifat kontekstual. Pembelajaran yang berpusat pada siswa melatih siswa agar dapat mengolah dirinya sendiri dalam kegiatan pembelajaran. Pada proses pembelajaran berbasis masalah, masalah yang disajikan merupakan masalah yang kontekstual atau masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa mampu menganalisis pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki dilengkapi dengan konsep yang esensial (Kim, 2017).

PBL tidak membatasi siswa dalam menggali informasi dari berbagai sumber, justru sebaliknya PBL mengarahkan siswa agar mampu mencari literasi sebanyak mungkin sesuai kebutuhan dalam mendukung solusi terhadap pemecahan masalah yang dilakukan (Groots & Smeets, 2017). Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, PBL dilaksanakan dalam kelompok kecil (Wijnen, 2016). Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas. Tujuan dari pengelompokan adalah agar masing-masing siswa berlatih untuk bertanggungjawab atas tugas yang diberikan di dalam kelompoknya. Pada pelaksanaan PBL guru hanya berperan sebagai fasilitator. Meskipun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong mereka agar mencapai target yang hendak dicapai (Terashita *et al.*, 2016).

Sementara itu, menurut Sofyan & Komariah (2016) karakteristik pembelajaran PBL berdasarkan penelitiannya antara lain: (1) siswa harus peka terhadap lingkungan belajarnya, (2) simulasi *problem* yang digunakan hendaknya berbentuk *ill-structured*, dan memancing penemuan bebas (*free for inquiry*), (3) pembelajaran diintegrasikan dalam berbagai subjek, (4) pentingnya kolaborasi, (5) pembelajaran hendaknya menumbuhkan kemandirian siswa dalam memecahkan masalah, (6) aktivitas pemecahan masalah hendaknya mewakili pada situasi nyata, (7) penilaian hendaknya mengungkap kemajuan siswa dalam mencapai tujuan dalam pemecahan masalah, (8) PBL hendaknya merupakan dasar dari kurikulum bukan hanya pembelajaran.

2.1.2 Sintaks *Problem Based Learning*

Sintaks merupakan langkah-langkah agar suatu tujuan pembelajaran dapat tercapai. *Problem based learning* mempunyai 5 tahapan atau fase yang meliputi orientasi siswa kepada masalah, mengorganisasikan siswa, membimbing penyelidikan individual dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Anders, 2012).

Tabel 2.1 Sintaks *Problem Based Learning* Menurut Anders (2012)

Tahapan	Kegiatan guru
Fase 1 Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa	Guru membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai hal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya
Fase 3 Membantu investigasi individual dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan serta solusi
Fase 4 Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang tepat seperti laporan, video, dan model-model serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikannya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Dari tabel 2.1 sintaks *problem based learning* menurut Anders (2012) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah melibatkan siswa secara aktif. Siswa tidak menerima materi pelajaran semata-mata dari guru, melainkan berusaha menggali dan mengembangkan sendiri. Dengan demikian, diharapkan siswa lebih termotivasi dalam belajar dan mengetahui kebermaknaan dari sesuatu yang dipelajarinya. Hasil belajar yang diperoleh tidak semata berupa peningkatan pengetahuan, tetapi juga meningkatkan keterampilan berfikir dan kemampuan analisis.

2.2 *Concept Mapping*

2.2.1 *Concept Mapping* dalam Pembelajaran

Pembelajaran membutuhkan suatu strategi, media, alat, bantuan dan keperluan lainnya untuk mendukung proses pembelajaran agar dapat tercapai tujuan dari pembelajaran tersebut. Strategi belajar terdiri atas bermacam-macam bentuk dan variasi sesuai dengan kebutuhan pada proses pembelajaran. Salah satu strategi belajar untuk mendukung berlangsungnya proses pembelajaran adalah *concept mapping* (peta konsep). Peta konsep adalah sarana grafis yang digunakan menyusun dan mengembangkan sebuah gagasan, memperlihatkan konsep-konsep yang terdapat dalam kotak atau lingkaran dan saling keterkaitan diantara konsep-konsep tersebut (Pribadi & Delfy, 2015).

Menurut Kholifah *et al.* (2015) *concept mapping* digunakan sebagai bantuan untuk melihat hubungan antarkonsep dan untuk menilai pemahaman, pengembangan konseptual dan mengetahui adanya miskonsepsi pada materi. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Saptono *et al.* (2013) bahwa pembuatan bagan konsep dapat memberikan efek positif dalam perkembangan kemampuan penalaran. Sebuah peta konsep yang baik akan memberikan manfaat dalam pembelajaran sehingga tercapai pembelajaran yang bermakna. Berdasarkan hasil penelitian Hartley (2014) menunjukkan bahwa pemahaman dan pengertian belajar dapat didukung dan lebih baik melalui proses peta konsep.

Berdasarkan penelitian Yunita *et al.* (2014), hasil penelitian menunjukkan ketercapaian indikator keberhasilan dengan peningkatan nilai rata-rata siswa siklus I 70,3 menjadi 80,8 pada siklus II. Penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan

peta konsep memberikan dampak yang positif bagi siswa dalam proses belajar mengajar. Begitu juga dengan penelitian Ekana & Budiono (2015) penggunaan peta konsep dan Afl pada matematika prosentase skor capaian hasil tes kemampuan pemahaman yang semula pada siklus I sebesar 75,5% pada siklus II menjadi 72,7% meskipun menurun tetapi masih dalam kategori tinggi.

Peta konsep dapat digunakan sebagai penilaian sikap untuk mengevaluasi pemahaman siswa dan mengidentifikasi kesalahan konsep, ketidakmampuan instruktur untuk memberikan umpan balik pada siswa dan mengajar kesulitan yang dialami siswa. Peta konsep salah satu strategi untuk melatih berpikir tingkat tinggi karena dapat mengembangkan kemampuan analisis, menyimpulkan, kreativitas, sintesis dan lain-lain (Zvacek *et al.*, 2013). Peta konsep digunakan dalam jumlah banyak pada kelas biologi. Hasilnya di perencanaan, pengajaran, revisi dan penilaian serta sikap dari siswa dan guru yang digunakan untuk didiskusikan (Kinchin, 2010).

Penelitian Schmid & Telaro (2015) menunjukkan hasil *post-test* sebesar 75,5 pada kelas eksperimen dan 71,75 pada kelas tradisional untuk kemampuan membaca tingkat tinggi. Motivasi dan efektivitas peta konsep sangat ditingkatkan dengan membuat siswa bekerja dalam kelompok kecil seperti dalam penelitian mereka dilakukan dengan berbagi dan mendiskusikan peta konsep. Pentingnya peta konsep juga diperkuat dalam penelitian Reiska *et al.* 2015 yang menunjukkan bahwa jika menggunakan peta konsep sebagai instrumen yang relevan dan sesuai untuk menilai literasi sains siswa, sangat penting untuk memperhatikan cara data ditafsirkan. Penting juga untuk dicatat bahwa konseptualisasi yang diberikan kepada siswa sebelumnya (konsep, pertanyaan fokus, rentang waktu, dll.) memainkan peran penting dalam memungkinkan siswa membuat peta konsep yang baik. Konten dan karakteristik kualitatifnya relevan untuk mengevaluasi peta konsep siswa.

2.2.2 Karakteristik *Concept Mapping*

Karakteristik peta konsep menurut Trianto (2007) sebagai berikut:

- a. Peta konsep atau pemetaan konsep adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proporsi-proporsi suatu bidang studi, baik itu bidang studi

fisika, kimia, biologi, matematika. Dengan menggunakan peta konsep, siswa dapat melihat bidang studi itu lebih jelas dan mempelajari bidang studi itu lebih bermakna.

- b. Suatu peta konsep merupakan gambar dua dimensi dari suatu bidang studi ,atau suatu bagian dari bidang studi. Ciri inilah yang dapat memperlihatkan hubungan-hubungan proporsional antara konsep-konsep.
- c. Tidak semua peta konsep mempunyai bobot yang sama. Ini berarti ada konsep yang lebih inklusif dari pada konsep-konsep yang lain.
- d. Bila dua atau lebih konsep digambarkan di bawah suatu konsep yang lebih inklusif, terbentuklah suatu hierarki pada peta konsep tersebut.

Berdasarkan pemaparan ciri-ciri peta konsep di atas maka sebaiknya peta konsep dibuat secara hierarki yang artinya konsep yang lebih inklusif ditempatkan pada posisi paling atas, sehingga semakin ke bawah konsep-konsep yang tersaji semakin spesifik. Pembuatan *concept mapping* dapat divariasikan atau dikreasikan sesuai dengan inovasi masing-masing. *Concept mapping* biasanya dibuat dalam bentuk bidang lingkaran maupun persegi yang dihubungkan dengan garis atau anak panah. Pada garis penghubung tersebut diberi kata penghubung yang memberikan keterkaitan konsep yang satu dengan yang lain (Maulani *et al.*, 2016).

Concept mapping mudah dibuat dan mempermudah dalam memahami konsep materi. Dengan adanya *concept mapping* dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa terhadap suatu permasalahan (Kholifah *et al.*, 2015). Disisi lain, *concept mapping* juga membantu siswa untuk mengingat konsep-konsep yang harus dikuasai. Pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang mencakup banyak materi sehingga semua materi tidak mungkin dapat diingat siswa secara rinci. Dengan adanya *concept mapping*, siswa dapat menggali daya ingatnya melalui kemampuan analisis terhadap *concept mapping* yang dibuatnya sendiri.

2.2.3 Sintaks *Concept Mapping*

Sintaks *concept mapping* terdiri atas (1) menentukan topik yang akan ditulis dan menuliskannya ditengah lingkaran, (2) melakukan curah pendapat atau brain storming untuk menentukan sejumlah sub-topik yang memiliki keterkaitan dengan topik utama. Sub-sub topik yang dipilih harus memiliki keterkaitan dengan

topik utama, (3) memilih kata penghubung untuk mengaitkan sub-sub topik hasil curah pendapat dengan topik utama, (4) menganalisis setiap sub-topik menemukan ide-ide yang dapat mendukung sub-sub topik yang telah ditentukan, (5) menggunakan peta konsep yang telah dihasilkan untuk mengorganisasikan rancangan atau kerangka yang akan ditulis (Pribadi & Delfy, 2015).

Dalam membuat *concept mapping* terdapat berbagai cara atau langkah-langkah. Namun pada dasarnya sama, secara umum biasanya *concept mapping* dibuat dari konsep yang bersifat umum ke khusus. Dari langkah-langkah yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa dalam membuat suatu peta konsep langkah awalnya di mulai dari memilih suatu bahan bacaan, lalu menentukan konsep-konsep yang relevan kemudian menyusun konsep-konsep tersebut secara hierarki dari yang inklusif sampai yang kurang inklusif dalam satu bagan. Kemudian antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya dihubungkan dengan kata penghubung seperti “terdiri atas”, “contoh”, dan lain-lain (Kinchin, 2010).

2.3 *Problem Based Learning Berbantuan Concept Mapping*

Problem based learning (PBL) memiliki pengaruh yang positif ketika fokus konstruksi yang dinilai berada pada tingkat pemahaman prinsip-prinsip yang menghubungkan beberapa konsep. Penemuan ini berkaitan dengan ide bahwa proses pemecahan masalah yang terlibat dalam PBL berhubungan dengan kemampuan berpikir kritis. Hal tersebut juga berkaitan dengan prinsip-prinsip dari *concept mapping* (CM). Banyak peneliti percaya bahwa CM memiliki potensi untuk menjadi alat yang berguna dalam kemampuan berpikir kritis pada PBL yang diperoleh melalui diskusi kelompok (Mok *et al.*, 2014).

Penelitian penerapan *problem based learning* yang dipadukan dengan *concept mapping* lebih banyak ditemukan pada penelitian internasional daripada penelitian nasional. Hal tersebut memberikan banyak literasi untuk memperkuat kajian teori dalam penelitian nasional, oleh karena itu penelitian nasional perlu dikembangkan. Penelitian internasional tentang *problem based learning* yang dipadukan dengan *concept mapping* lebih banyak diaplikasikan pada studi bidang kedokteran. Salah satunya penelitian yang dilakukan Mok *et al.* (2014) pada

pendidikan di salah satu sekolah kedokteran, hubungan antara PBL, CM, berpikir kritis dan pembelajaran bermakna dapat diamati pada lima komponen pada CM yaitu *nodes, linking words, propositions, cross-links, and overall appearance*.

Kassab & Hussain (2010) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa siswa mampu mengembangkan peta konsep yang lebih baik saat mereka mengalami kemajuan dalam kurikulum pembelajaran berbasis masalah. PBL dijadikan sebagai model utama dalam proses pembelajaran dengan CM sebagai alat evaluasi dalam proses PBL. CM secara independen dievaluasi berdasarkan pilihan konsep yang valid, susunan hirarki dari konsep, integrasi, hubungan dengan konteks masalah dan tingkat kreativitas siswa.

Pemilihan konsep yang valid adalah sejauh mana konsep bermakna dan valid ini dipilih dari masalah PBL. Susunan hirarkis konsep dilihat dari tingkatan susunan konsep dengan konsep-konsep umum yang lebih di bagian atas dan bawah yang lebih spesifik atau memperluas. Integrasi antara konsep berdasarkan sejauh mana peta menunjukkan interkoneksi bermakna antara konsep-konsep yang berbeda dalam peta. Hubungan dengan konteks masalah PBL adalah yang sejauh mana konsep-konsep berhubungan langsung dan terkait dengan konteks masalah. Konteks peta adalah masalah klinis atau masyarakat yang dipelajari siswa selama proses PBL. Tingkat kreativitas siswa yaitu sejauh mana siswa menunjukkan unsur-unsur yang tidak biasa dengan bantuan komunikasi atau merangsang tanpa merusak konsep (Kassab & Hussain, 2010).

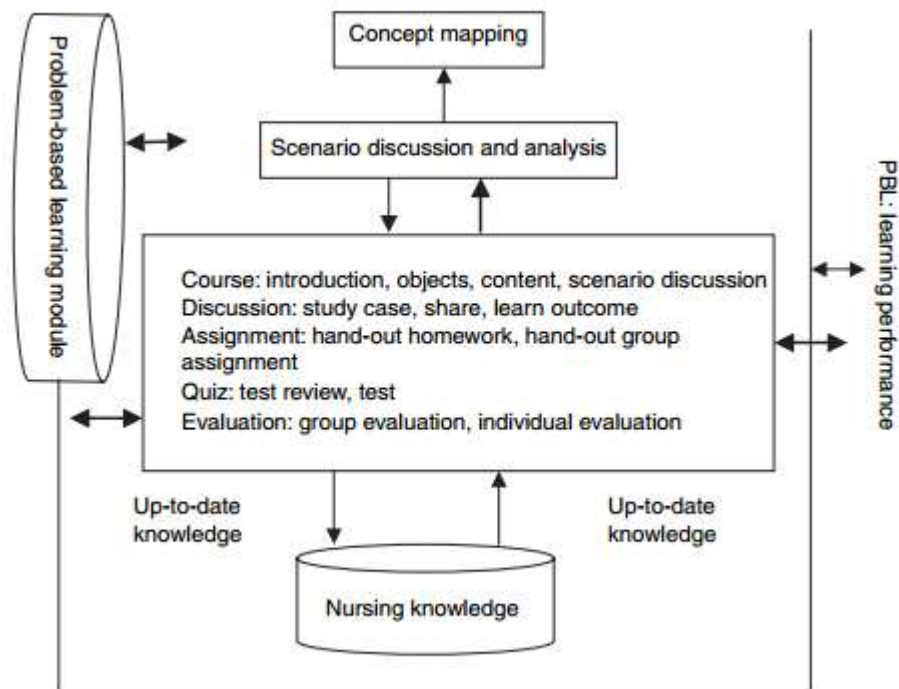
Hasil penelitian Johnstone & Otis (2006) menunjukkan *problem based learning* berbantuan *concept mapping* menghasilkan data rata-rata skor kelas eksperimen yaitu 68,2 dan lebih tinggi dibandingkan skor kelas konvensional yaitu 66,3. Berdasarkan penelitiannya, gambaran sifat komplementer dari peta konsep dan pembelajaran berbasis masalah ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Sifat komplementer dari peta konsep dan pembelajaran berbasis masalah.

	Peta Konsep	Pembelajaran Berbasis Masalah
Mengaktifkan pengetahuan sebelumnya	Peta konsep menawarkan metode visualisasi pengetahuan sebelumnya dalam bentuk konsep yang luas dan melampirkan spesifikasi informasi baru	PBL mengaktifkan pengetahuan sebelumnya pada aplikasi selama sesi brainstorming. Proses ini juga menyoroti kesenjangan dalam pengetahuan
Informasi yang diberikan dibingkai dalam masalah nyata	Penggunaan masalah kehidupan nyata untuk membentuk simpul pertama dari peta mempromosikan integrasi data akademik dan sosial	PBL menggunakan skenario kehidupan nyata karena dua alasan: mengikat informasi baru untuk isyarat kemungkinan mengingat dan meningkatkan minat siswa dengan menunjukkan relevansi informasi baru untuk pekerjaan mereka
Elaborasi pada pengetahuan sebelumnya	Peta konsep menyediakan struktur dimana informasi baru dapat dirakit. Visualisasi proses ini memungkinkan integrasi bijaksana ke dalam perkembangan database siswa.	Fokus dari PBL adalah penjabaran dari pengetahuan sebelumnya. Para siswa melalui proses dengan apa yang telah mereka ketahui. Kemudian mereka menghasilkan pertanyaan berdasarkan apa yang mereka perlu tahu untuk memahami skenario.

Berdasarkan Tabel 2.2 dapat dibuat kesimpulan bahwa strategi peta konsep mungkin berguna untuk analisis proses berpikir siswa secara individu untuk (1) menekankan konsep kunci atau ide utama, (2) memahami hubungan antara konsep-konsep yang berbeda, termasuk sebab-akibat dan hubungan bagian-keseluruhan, (3) mengkaji proposisi, hirarki dan cross-link dalam logis ilmiah, dan (4) merevisi struktur konsep sesuai dengan teori dan pengalaman (Hsu, 2004).

Pada penelitian Hsu (2004) penggunaan *concept mapping* pada skenario *problem based learning* ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Penggunaan *concept mapping* pada *scenario problem based learning* yang diaplikasikan dalam penelitian pada studi keperawatan.

2.3.1 Sintaks *Problem Based Learning* Berbantuan *Concept Mapping*

Pada penelitian yang dilakukan oleh Simatupang & Simatupang (2015) tahapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* hanya dilaksanakan pada fase pertama dari sintaks *problem based learning* yaitu pada fase orientasi siswa pada masalah. Adapun hasil penelitiannya adalah bahwa nilai rata-rata pretes kelas eksperimen sebesar 3,190 dan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 4,575. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda dimana pada kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan model *problem based learning* berbantu peta konsep dan pada kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional, diperoleh bahwa rata-rata *post-tes* kelas eksperimen sebesar 6,138 dan rata-rata *post-tes* kelas kontrol sebesar 5,488.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 0,913 dan pada kelas eksperimen sebesar 2,948. Dari hasil ini tampak bahwa nilai postes kelas eksperimen lebih

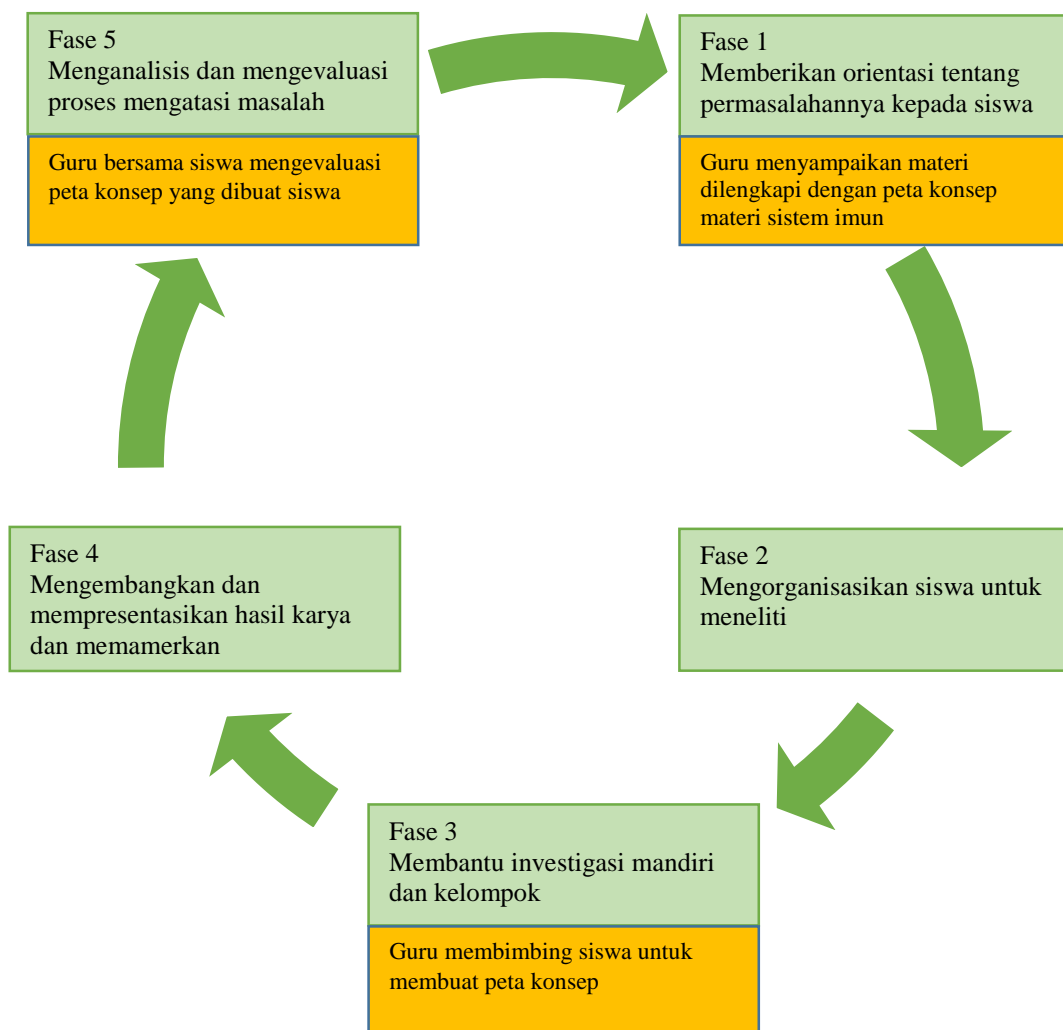
tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol sehingga dapat dikatakan bahwa model *problem based learning* berbantu peta konsep memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok listrik dinamis kelas X semester II SMA Negeri 14 Medan.

Pada penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti, rancangan proses pembelajaran memodifikasi dari penelitian Simatupang & Simatupang (2015) yaitu *concept mapping* atau peta konsep akan diintegrasikan pada fase 1, fase 3 dan fase 5 dalam sintaks *problem based learning*. Modifikasi tersebut bertujuan agar peta konsep lebih memberikan efektivitas dan pengaruh dalam proses pembelajaran. Peneliti menggunakan *concept mapping* pada fase 1 *problem based learning* dengan berasumsi bahwa *concept mapping* pada bagian awal membantu siswa memetakan konsep awalnya pada orientasi permasalahan. Penerapan *concept mapping* pada fase 3 *problem based learning* bertujuan agar siswa dapat membuat *concept mapping* berdasarkan investigasi mandiri atau kelompok. Sementara itu, *concept mapping* pada fase 5 *problem based learning* bertujuan untuk mengevaluasi dan membantu siswa melengkapi konsep awalnya dengan pengertian dan penjelasan baru sehingga mendapatkan konsep yang benar .

Pada fase 1 yaitu memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa. Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah. Pada fase ini guru akan menyampaikan materi dilengkapi dengan bantuan peta konsep tentang materi sistem imun untuk meningkatkan daya ingat siswa terhadap materi yang diajarkan dan membantu siswa memetakan konsep awalnya pada orientasi permasalahan.

Fase 3 adalah membantu investigasi mandiri dan kelompok. Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen dan mencari penjelasan dan solusi. Pada fase ini guru membimbing siswa agar dapat membuat peta konsep untuk mencari penjelasan dan solusi dari permasalahan yang hendak dipecahkan bersama kelompoknya. Selanjutnya peta konsep akan diintegrasikan pada fase 5 dalam proses pembelajaran. Fase 5 yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah. Guru membantu siswa

untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan. Pada fase ini guru bersama siswa mengevaluasi peta konsep yang telah dibuat siswa dengan peta konsep yang dibuat oleh guru dan kesesuaiannya dengan konteks materi. Untuk lebih jelasnya terkait gambaran pelaksanaan *problem based learning* berbantuan *concept mapping* digambarkan pada Gambar 2.2 skema *problem based learning* berbantuan *concept mapping*.



Gambar 2.2 Skema model *problem based learning* berbantuan *concept mapping*

Kelebihan *concept mapping* telah diteliti dalam berbagai penelitian pembelajaran. Siswa yang dapat membuat peta konsep secara kompleks, dengan banyaknya poin dan percabangan, rata-rata memiliki kemampuan analisis, *problem-solving*, dan pemahaman konsep yang lebih baik, daripada yang tidak dapat mengembangkan peta konsep. Selain itu, peta konsep membantu siswa mengingat konsep lebih baik. Penggunaan *concept mapping* pada pembelajaran digunakan sebagai bantuan untuk melihat hubungan antarkonsep dan untuk menilai pemahaman, pengembangan konseptual dan mengetahui adanya miskonsepsi pada materi. Belajar dengan menggunakan *concept mapping* akan mendorong siswa untuk mempelajari dan memahami materi yang akan dipelajari (Kholifah *et al.*, 2015).

2.4 Kemampuan Analisis

Di dalam kehidupan sehari-hari setiap manusia pernah mengalami masalah. Begitu juga siswa tidak pernah luput dari masalah yang dihadapinya dalam belajar. Masalah yang dimaksud disini adalah suatu kendala atau persoalan siswa dalam mempelajari materi yang harus di pecahkan dengan mengembangkan kemampuan analisis. Kemampuan analisis sangat penting dalam pembelajaran biologi karena materi yang terkandung dalam biologi menuntut siswa untuk dapat memecahkan masalah yang ditemui dalam kehidupan (Utami *et al.*, 2015). Dalam proses pembelajaran, salah satu cara berpikir analisis adalah dengan menganalisis suatu permasalahan. Menganalisis meliputi proses membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusi. Membedakan adalah menentukan bagian-bagian informasi yang relevan. Mengorganisasi adalah membangun bagian-bagian informasi secara sistematis dan koheren. Mengatribusi adalah menentukan tujuan dari informasi (Anderson & Krathwohl, 2010).

Kemampuan analisis di dalam proses pembelajaran dapat dilatihkan dengan melakukan kegiatan analisis terhadap suatu permasalahan (Maulani *et al.*, 2016). Kemampuan analisis mengalami peningkatan setiap siklusnya. Pada Pra Siklus persentase capaian yang diperoleh sebesar 40,69%; kemudian untuk Siklus I meningkat menjadi 48,16%; Siklus II meningkat kembali menjadi 59,80%; dan Siklus III meningkat menjadi 60,91% hasil tersebut diperoleh

setelah peneliti melakukan penelitian tentang kemampuan analisis dengan model pembelajaran yang dipadukan *concept mapping*.

Salah satu kemampuan siswa yang perlu dioptimalkan dalam proses pembelajaran di abad ke-21 yaitu kemampuan analisis. Kemampuan analisis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi sehingga ketika siswa menjawab soal kognitif tipe C4 (menganalisis), siswa dapat mengaplikasikan pengetahuannya untuk memecahkan masalah (Laksono *et al.*, 2017). Kemampuan analisis merupakan kemampuan peserta didik dalam menjabarkan konsep menjadi bagian yang lebih rinci dan menjelaskan hubungan antar bagian tersebut.

Adapun soal-soal untuk melatih kemampuan analisis merujuk pada klasifikasi Brookhart (2010), yaitu kemampuan mengidentifikasi ide utama, kemampuan berargumentasi, dan kemampuan membandingkan. Kemampuan berpikir analisis dapat juga dikembangkan melalui review artikel dalam buku atau hasil penelitian yang relevan dengan pokok kajian yang sedang dipelajari (Saptono *et al.*, 2013). Kemampuan penalaran dan berpikir analisis merupakan kemampuan kognitif tingkat tinggi yang dapat dilatihkan melalui program pembelajaran yang relevan (Saptono *et al.*, 2016).

Salah satu tujuan pembelajaran dari banyak bidang studi adalah meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis materi pelajaran. Siswa mempunyai daya kemampuan berpikir analisis baik apabila mereka dapat membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan suatu permasalahan pembelajaran dalam proses kognitifnya. Uraian tersebut diperkuat dengan hasil penelitian dari Dawati *et al.*, 2015 dalam penerapan model pembelajaran *problem based learning* bahwa metode tes digunakan untuk mengambil data primer yaitu data kemampuan berpikir analisis yang dicerminkan dari hasil belajar siswa ranah kognitif. Hasil kemampuan berpikir analisis siswa diukur dari hasil *posttest* menggunakan tes tertulis yang diambil setelah kegiatan pembelajaran. Data hasil kemampuan berpikir analisis didapatkan melalui *posttest* yang terdiri dari 6 butir soal essay dengan tipe soal C4. Berdasarkan urutan rata-rata nilai aspek kemampuan berpikir analisis pada kelas eksperimen dari yang tertinggi ke terendah adalah membedakan 74,6, mengorganisasi 62,1, mengatribusikan 60,89.

Berpikir analisis sangat penting dalam pembelajaran Biologi karena materi yang terkandung dalam Biologi menuntut siswa untuk dapat memecahkan masalah yang ditemui dalam kehidupan. Kemampuan berpikir analisis dapat dikembangkan melalui penerapan model pembelajaran yang inovatif yang dapat mengoptimalkan seluruh potensi siswa. Penerapan model ini terbukti dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir analisis yang mendukung dalam pembelajaran biologi. Kemampuan analisis diperlukan untuk mengidentifikasi dan memecahkan suatu permasalahan. Kemampuan analisis juga dapat dikembangkan dengan strategi pertanyaan atau membuat pertanyaan terhadap masalah yang akan dipecahkan (Robbins, 2011).

2.4.1 Indikator Kemampuan Analisis

Kemampuan berpikir analisis terdiri dari kemampuan membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan. Kemampuan membedakan merupakan proses memilah-milah bagian yang relevan dan penting dari sebuah struktur. Membedakan berbeda dengan memahami, karena membedakan melibatkan proses menentukan bagian-bagian yang sesuai dengan struktur keseluruhannya. Kemampuan mengorganisasi merupakan proses mengenali komponen informasi membentuk sebuah struktur yang koheren. Dalam mengorganisasi, siswa membangun hubungan yang sistematis antar potongan informasi.

Kemampuan mengatribusikan merupakan kemampuan siswa untuk menentukan sudut pandang, nilai, atau tujuan mengenai suatu masalah. Siswa berusaha untuk memahami permasalahan yang diberikan kemudian membuat kesimpulan tentang sudut pandang di balik masalah tersebut. Kemampuan mengatribusikan dapat terlihat ketika siswa mampu mengenali beberapa macam kelainan atau penyakit pada sistem koordinasi manusia melalui petunjuk masalah yang diberikan guru dalam penelitian (Utami *et al.*, 2015).

Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Analisis Menurut Anderson & Krathwohl (2010)

Kategori	Indikator	Pernyataan	Definisi
Analisis	Membedakan	Menyendirikan	Memisahkan dari yang lain
		Memilah	Memisah Membagi
		Memfokuskan	Memusatkan (perhatian, pembicaraan, pandangan, sasaran, dan sebagainya) Menentukan (mengambil dan sebagainya) suatu yang dianggap sesuai dengan kesukaan (selera dan sebagainya)
		Memilih	Mencari atau memisah-misahkan mana yang baik (besar, kecil, dan sebagainya)
Mengorganisasi	Membedakan	Menemukan	Mendapatkan sesuatu yang belum ada sebelumnya, mendapatkan, mendapati
		Koherensi	Tersusunnya uraian atau pandangan sehingga bagian-bagiannya berkaitan satu dengan yang lain
		Memadukan	Membuat supaya padu, menjadikan padu, menyesuaikan
		Membuat garis besar	Membuat inti dari suatu uraian
		Mendeskripsikan peran	Memaparkan atau menggambarkan peranan sesuatu dengan kata-kata secara jelas dan terperinci, menguraikan
		Menstrukturkan	Membuat berstruktur
Mengatribusi	Mendekonstruksi	Membangun kembali konsep baru berdasarkan konsep lama	

2.5 Materi Sistem Imun dalam Kurikulum 2013

2.5.1 Kompetensi Dasar Materi Sistem Imun

Pada Kurikulum 2013 kompetensi dasar kognitif materi sistem imun yaitu menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh sedangkan kompetensi dasar psikomotoriknya yaitu melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi (Kemendikbud, 2015). Materi sistem imun secara garis besar mencakup fungsi, komponen, mekanisme pertahanan tubuh,

gangguan pada sistem pertahanan tubuh faktor yang mempengaruhi sistem pertahanan tubuh.

2.5.2 Indikator Materi Sistem Imun

Indikator materi sistem imun dibuat berdasarkan indikator kemampuan analisis yang berpedoman pada kompetensi dasar Kurikulum 2013. Beberapa indikator yang harus dicapai pada materi sistem imun antara lain:

1. Membedakan macam kekebalan dalam sistem imun
2. Mengorganisasikan komponen kekebalan bawaan dan kekebalan yang diperoleh melalui peta konsep
3. Mengorganisasikan mekanisme kekebalan bawaan dan kekebalan yang diperoleh
4. Mengatribusi respons kekebalan humoral dan kekebalan yang diperantarai sel melalui peta konsep
5. Membedakan imunisasi aktif dan imunisasi pasif
6. Mengatribusikan macam gangguan dan faktor pada sistem imun melalui peta konsep

2.6 Penelitian yang Relevan

Berikut ini beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian efektivitas model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun:

1. Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa (siswa kelas VIII semester gasal SMPN 1 Sumbermalang Kabupaten Situbondo Tahun Ajaran 2012/2013) merupakan penelitian yang dilakukan Utomo *et al.* (2014). Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, diambil kesimpulan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII SMPN 1 Sumbermalang, khususnya pada pokok bahasan Sistem Gerak Manusia, dengan nilai signifikannya sebesar 0,000 ($<0,05$). Peningkatan rerata *pretest* dan *post-tets* sebesar 21,36 dari rerata *pre-test* 52,45 menjadi rerata *posttest* 73,81. Model pembelajaran berbasis masalah PBL (*Problem Based Learning*) juga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal tersebut ditunjukkan dimana pada kriteria Kreatif (K), terdapat 10 (27%) siswa pada kelas eksperimen yang masuk didalamnya, sedangkan pada kelas kontrol 5 (13,5,2%) siswa.
2. Pemanfaatan peta konsep (*concept mapping*) untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep senyawa hidrokarbon merupakan penelitian yang dilakukan oleh Yunita *et al.* (2014) di SMA Muhammadiyah 8 Ciputat-Tangerang Selatan. Pembelajaran dengan menggunakan peta konsep pada konsep senyawa hidrokarbon dapat meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini terlihat dari: 1) Peningkatan interaksi proses pembelajaran di kelas 2) Tercapainya batasan indikator keberhasilan tes hasil belajar untuk meningkatkan pemahaman siswa dari siklus I sebesar 70,3 menjadi 80,8 pada siklus II 3) Telah tercapainya batasan indikator keberhasilan tes hasil belajar.
3. Pengaruh model *problem based learning* berbantu peta konsep terhadap hasil belajar siswa SMA oleh Simatupang & Simatupang (2015) pada materi listrik dinamis. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil belajar siswa pada kelas

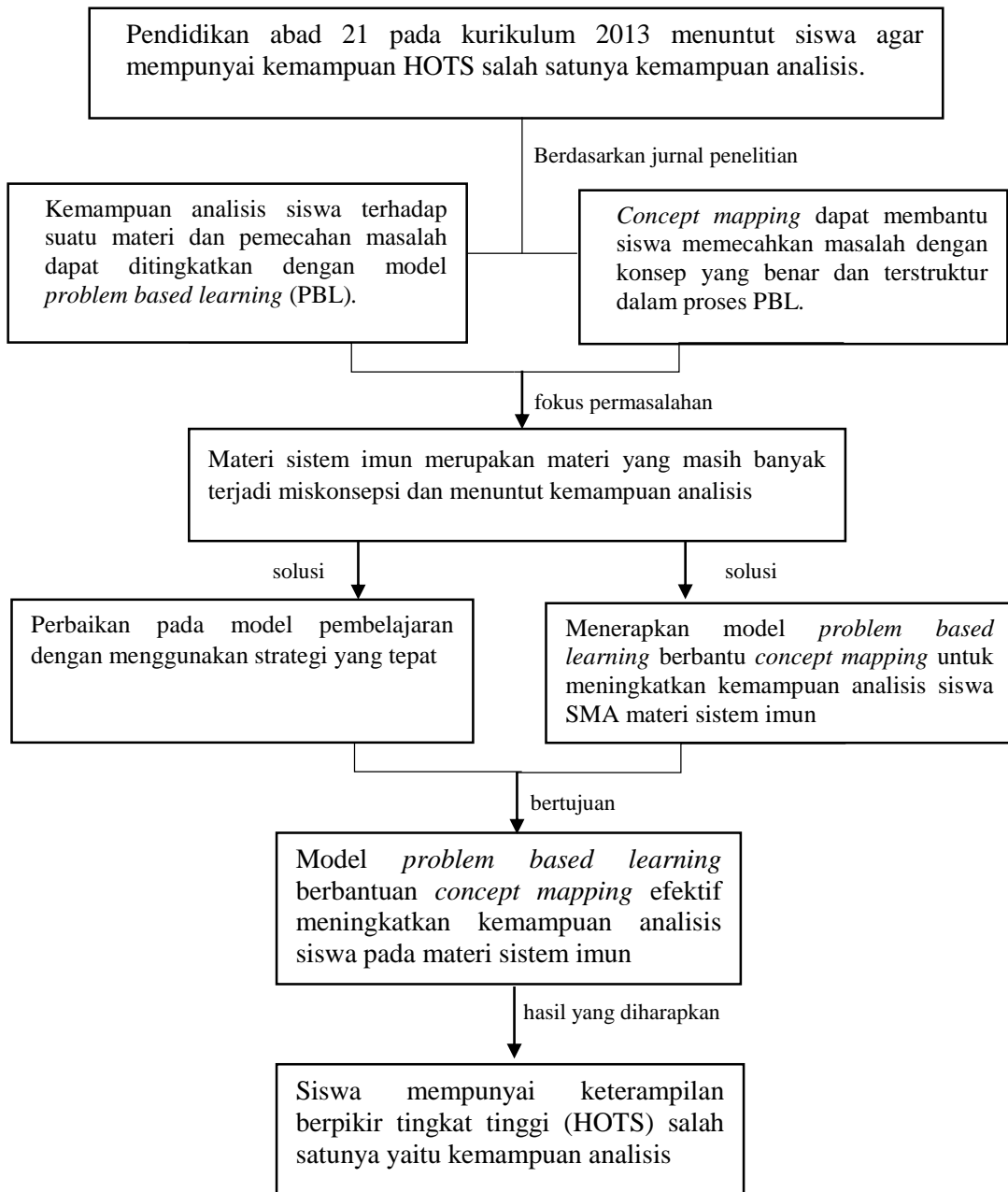
kontrol mengalami peningkatan sebesar 0,913 dan pada kelas eksperimen sebesar 2,948.

4. Kajian penerapan model *guided discovery learning* disertai *concept map* terhadap pemahaman konsep siswa SMA kelas XI pada materi sistem imun yang dilakukan oleh Kholifah et al. (2015). Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai kognitif siswa kelas eksperimen (73) lebih tinggi daripada rata-rata nilai kelas kontrol (67). Sementara itu, konsep yang sulit dipahami siswa adalah konsep mekanisme pertahanan tubuh spesifik dan non spesifik, membedakan antigen dan antibodi, serta dampak sistem imun yang lemah. Konsep yang lebih mudah dipahami oleh siswa adalah konsep vaksinasi dan imunisasi.

Berdasarkan penelitian yang relevan, ada yang belum dikaji dalam penelitian-penelitian tersebut yaitu efektivitas dari model *problem based learning*, efektivitas dari *concept mapping*, kemampuan analisis siswa dan materi sistem imun. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian efektivitas model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun.

2.7 Kerangka Berpikir

Berikut ini skema kerangka berpikir terkait penelitian tentang efektivitas model *problem based learning* berbantu *concept mapping* pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun.



Gambar 2.1 Kerangka berpikir penelitian efektivitas model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* pada kemampuan analisis siswa SMA materi sistem imun.

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari rencana penelitian ini adalah melalui penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping*, siswa SMA dapat meningkatkan kemampuan analisis pada materi sistem imun yang meliputi:

1. penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam membedakan pada materi sistem imun
2. penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi pada materi sistem imun
3. penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam mengatribusi pada materi sistem imun

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam membedakan pada materi sistem imun di SMA Negeri 12 Semarang dan SMA Kesatrian 1 Semarang.
2. Penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi pada materi sistem imun di SMA Negeri 12 Semarang tetapi tidak efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi pada materi sistem imun di SMA Kesatrian 1 Semarang.
3. Penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* tidak efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam mengatribusi pada materi sistem imun di SMA Negeri 12 Semarang dan SMA Kesatrian 1 Semarang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 12 Semarang dan SMA Kesatrian 1 Semarang, saran-saran yang dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Penelitian penerapan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping* dapat dikembangkan untuk mengamati ketiga indikator dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yaitu kemampuan analisis, mengevaluasi dan menciptakan.
2. Apabila hendak mengaplikasikan model *problem based learning* berbantuan *concept mapping*, sebaiknya mengatur waktu dengan baik pada saat melakukan kegiatan tanya-jawab dan diskusi kelompok.
3. Mengobservasi lingkungan sekolah yang dijadikan penelitian secara keseluruhan, agar model *problem based learning* berbantuan *concept*

mapping dapat dicoba dilakukan di luar ruang kelas dan memanfaatkan lingkungan sekolah yang dapat dijadikan sumber belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. & David, R. K. 2000. *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Allyn & Bacon.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- Andheska, H. 2016. Membangun kreativitas siswa dalam pembelajaran menulis dengan memanfaatkan media pembelajaran inovatif. *Bahastra* 36(1): 55-66.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach (9th Edition)*. New York: Mc Graw-Hill Companies.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Dawati, H. N. M., P. Karyanto. & B. Sugiharto. 2015. Perbedaan kemampuan analitis pada model *problem based learning* disertai *mind map* dengan kelas konvensional pada siswa kelas X IPA SMA AL ISLAM 1 Surakarta tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi* 7(2): 102-113.
- Destalia, L., Suratno S. & S. H. Apriliya. 2014. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan hasil belajar melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan metode eksperimen pada materi pencemaran lingkungan. *Pancaran* 3: 213-224.
- Dolmans, D. H. J. M., S. M. M. Loyens., H. Marcq & D. Gijbels. 2016. Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature. *Adv in Health Sci Educ* 21: 1088-1091
- Ekana, C., Henny & Budiono. 2015. Pembelajaran dengan peta konsep dan *assesmen for learning*: upaya meningkatkan kemampuan pemahaman menurut Polattsek dan sikap positif terhadap matematika materi trigonometri. *Jurnal Profesi Pendidik* 2(1): 1-14.
- Groot, K. & G. Smeets. 2017. The relationship between autism symptomatology, performance, experienced problems, and benefits in problem-based learning curricula. *Adv Neurodev Disord* 1: 308–321.
- Hartanti, Y. S. & E. Harini. 2016. Hubungan antara minat belajar dan lingkungan belajar dengan prestasi belajar matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika* 4 (3).

- Hsu, L. 2004. Developing concept maps from problem-based learning scenario discussions. *Journal of Advanced Nursing* 48(5): 10–518.
- Hui-Chun, C., G. Hwang & Y. Liang. 2014. A cooperative computerized concept-mapping approach to improving students' learning performance in web-based information-seeking activities. *J. Comput. Educ* 1(1): 2-13.
- Johnstone, A. H. & K. H. Otis. 2006. Concept mapping in problem based learning: a cautionary tale. *Chemistry Education Research and Practice* 7(2): 84-95.
- Kassab, S. E. & S. Hussain. 2010. Concept mapping assessment in a problem-based medical curriculum. *Medical Teacher* 32: 926–931.
- Kholifah, N. A., Y. Rinanto, & M. Ramli. 2015. Concept map terhadap pemahaman konsep siswa SMA XI pada materi sistem imun. *BIO-PEDAGOGI* 4(1): 12-18.
- Kim, N. J., B. R. Belland, & A. E. Walker. 2017. Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for stem education: Bayesian Meta-analysis. *Educ Psychol Rev.*
- Kinchin, I. M. 2010. Concept mapping in biology. *Journal of Biological Education* 34(2).
- Krathwohl, D. R. & Anderson, L. W. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educationanl Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Laksono, E. W., E. Rohaeti, Suyanta, & Irwanto. 2017. Instrumen penilaian kemampuan berpikir analitis dan keterampilan proses sains kimia. *Jurnal Kependidikan* 1(1): 100-110.
- Maulani, S., M. Ramli, D. P. Sari & P. D. Parwanto. 2016. Penerapan model guided inquiry learning dipadu dengan concept map untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa kelas x-6 SMA Negeri Kebakkramat. *BIO-PEDAGOGI* 5(1): 56 – 59.
- Menrisal. 2014. Kontribusi lingkungan belajar terhadap hasil belajar sistem operasi siswa kelas X TKJ di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Pariaman semester ganjil tahun ajaran 2014/2015. *Jurnal KomTekInfo Fakultas Ilmu Komputer* 1(2).
- Mok, C. K. F., T. L. Whitehill, & B. J. Dodd. 2014. Concept map analysis in the assessment of speech-language pathology students' learning in a problem-based learning curriculum: A longitudinal study. *Clinical Linguistics & Phonetics* 28(1–2): 83–101.
- Mulyadi, A. & A. Yani. 2014. Pengaruh penggunaan peta konsep terhadap peningkatan daya analisis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial* 23 (1).

- Nafiah, Y. N. Penerapan model *problem-based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pribadi, B. A., & R. Delfy. 2015. Implementasi strategi peta konsep (*concept mapping*) dalam program tutorial teknik penulisan artikel ilmiah bagi guru. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh* 16(2) 76-88.
- Purbaningrum, K. A. 2017. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari gaya belajar. *JPPM* 10(2).
- Purwito, H., B. Handoyo & N. Yuli. E. 2013. Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Berpikir Analisis. *Jurnal Pendidikan Geografi Universitas Negeri Malang* 2(1): 1-9.
- Puspitasari, W. D. 2016. Pengaruh sarana belajar terhadap prestasi belajar ilmu pengetahuan sosial di sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas* 2(2).
- Qomariyah, E. N. 2016. Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis IPS. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 23(2): 132-133.
- Rahmaniati, R. 2015. Penggunaan media poster untuk meningkatkan hasil belajar OPA peserta didik kelas VB SDN 6 Langkai Palangka Raya. *Paedagogik Jurnal Pendidikan* 10(2): 59-64.
- Reiska, P., K. Socka, A. Möllits, M. Rannikmäe & R. Soobard. 2015. Using concept mapping method for assessing student's scientific literacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 177: 352-357.
- Robbins, J. K. 2011. Problem solving, reasoning, and analytical thinking in a classroom environment. *Morningside Academy and Partnerships for Educational Excellence and Research, International* 12(1).
- Rohana, Hartono, Yusuf & Purwoko. 2009. Penggunaan peta konsep dalam pembelajaran statistika dasar di program studi pendidikan matematika FKIP Universitas PGRI Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika* 3(2): 92-102.
- Rudyatmi, E. & Ani R. 2015. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saptono, S., N. Y. Rustaman, Saefudin & A. Widodo. 2016. Memfasilitasi *higher order thinking skills* dalam perkuliahan biologi sel melalui model integrasi atribut asesmen formatif. *Unnes Science Education Journal* 5(3).
- Saptono, S., N.Y. Rustaman, Saefudin & A. Widodo. 2013. Model integrasi atribut asesmen formatif (IAAF) dalam pembelajaran biologi sel untuk

- mengembangkan kemampuan penalaran dan berpikir analitik mahasiswa calon guru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2(1): 31-40.
- Schmid, R. & G. Telaro. 2015. Concept mapping as in instructional strategy for high school biology. *The Journal of Educational Research* 84(2): 78-85.
- Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar- Ruzz Media.
- Simatupang, M. A. & S. Simatupang. 2015. Pengaruh Model *problem based learning* berbantu peta konsep terhadap hasil belajar siswa SMA. *Jurnal Inpafi* 3(1): 128
- Sofyan, H. & K. Komariah. 2016. Pembelajaran problem based learning dalam implementasi kurikulum 2013 di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi* 6(3): 260-271.
- Sudarisman, S. 2015. Memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi dalam upaya menjawab tantangan abad 21 serta optimalisasi implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea* 2(1): 29-35.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: PT Tarsito.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumiarwan, I. 2017. Pengaruh pelaksanaan kebijakan Kurikulum 2013 terhadap manajemen pembelajaran untuk mewujudkan kualitas pembelajaran. *Khazanah Akademia* 1(1); 1-8.
- Tazkia, Z. & R. Juliani. 2017. Hubungan hasil dan aktivitas belajar fisika siswa SMA Negeri 10 Medan melalui model pembelajaran berbasis masalah. Universitas Negeri Medan.
- Terashita, T., N. Tamura., K. Kisa, H. Kawabata & K. Ogasawar. 2016. Problem-based learning for radiological technologists: a comparison of student attitudes toward plain radiography. *BMC Medical Education* 16:236.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Utami, B. 2015. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran GI dan NHT untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analisis dan Hasil Belajar Pada Siswa Kelas X-4 pada Materi Kingdom Animalia Di SMA Daha Kediri. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Utami, Y. N., R. Maya P. & B. Sugiharto. 2015. Studi komparasi INSTAD dipadu *mind map* dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir analitis biologi siswa kelas XI IPA SMAN 4 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi* 7(2): 16-27.

- Utomo, T., D. Wahyuni & S. Hariyadi. 2014. The Effect of Problem-Based Learning Model to The Understanding of Concepts and Students Ability Think Creatively (at Odd Semester of VIII Grade Students of SMPN 1 Sumbermalang Situbondo in Academic Year 2012/2013. *JURNAL EDUKASI UNEJ* 1(1): 5-9.
- Wasonowati, R. R. T., T. Redjeki., & S. R. D. Ariani. 2014. Penerapan model *problem based learning* (PBL) pada pembelajaran hukum-hukum dasar kimia ditinjau dari aktivitas dan hasil belajar siswa kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia* 3 (3).
- Wijnen, M., S. M. M. Loyens, G. Smeets, M. Kroeze, & H. V. D. Molen. 2017. Comparing problem-based learning students to students in a lecture-based curriculum: learning strategies and the relation with self-study time. *Eur J Psychol Educ* 32: 431–447.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: Unnes Press.
- Yunita, L., A. Sofyan, & S. Agung. 2014. Pemanfaatan peta konsep (concept mapping) untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep senyawa hidrokarbon. *EDUSAINS* 6(1): 7 – 8.
- Yusuf, I., S. W. Widyaningsih & D. Purwati. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika modern berbasis media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran abad 21 dan kurikulum 2013. *Pancaran*. 4(2): 189-200.
- Zubaidah, S. 2016. Keterampilan abad ke-21: keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. Universitas Negeri Malang.
- Zvacek, S. M, M.T Restivo & M. F. Chouzal. 2013. Concept mapping for higher order thinking. *Ijjep* 3(1).
- Zwaal, W. & H. Otting. 2012. The impact of concept mapping on the process of problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 6(1).