

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUANAN BERPIKIR
ORISINIL PADA LARUTAN PENYANGGA**

(Skripsi)

Oleh

ADE WAHYU SAPUTRA



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU
PENDIDIKAN UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR
LAMPUNG 2018**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUANAN BERPIKIR ORISINIL PADA LARUTAN PENYANGGA

Oleh

ADE WAHYU SAPUTRA

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pembelajaran *problem based learning*(PBL)dalam meningkatkan kemampuan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA yang ada di SMA Negeri 1 PUNGGUR tahun ajaran 2017/2018. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling* dan diperoleh sampel kelas X MIA 5 sebagai kelas eksperimen dan X MIA 7 sebagai kelas kontrol. Metode penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan *non-equivalent pretes-postest control group design*. Efektivitas pembelajaran *problem based learning* (PBL) diukur berdasarkan rata-rata nilai *n-Gain* keterampilan berpikir orisinil siswa, kemudian ukuran besar pengaruh pembelajaran *problem based learning* (PBL)tersebut diukur berdasarkan perhitungan *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen rata-rata nilai *n-Gain* keterampilan berpikir kritis siswa memiliki kriteria “sedang”. Pembelajaran *problem based learning* (PBL)memiliki pengaruh “sedang”

terhadap peningkatan kemampuan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *problem based learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga.

Kata kunci: keterampilan berpikir orisinil siswa, *problem based learning* (PBL).

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUANAN BERPIKIR
ORISINIL PADA LARUTAN PENYANGGA**

Oleh

ADE WAHYU SAPUTRA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUANAN BERPIKIR ORISINIL PADA LARUTAN PENYANGGA**

Nama Mahasiswa : **Ade Wahyu Saputra**

No. Pokok Mahasiswa : **1413023001**

Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si.
NIP 19570201 198103 2 001

Drs. Tasviri Efkar, M.S.
NIP 19581004 198703 1 001

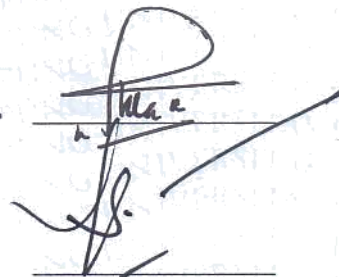
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

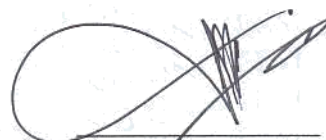
1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si.**



Sekretaris : **Drs. Tasviri Efkar, M.S.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Sunyono, M.Si.**



Dekan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP. 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **04 Juli 2018**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ade Wahyu Saputra
Nomor Pokok Mahasiswa : 1413023001
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandarlampung, Juli 2018



Ade Wahyu Saputra

NPM. 1413023001

RIWAYAT HIDUP

Pada tanggal 24 Mei 1996 penulis dilahirkan di Lampung Tengah dan merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara dari Bapak Zakaria dan Ibu Marhamah. Pendidikan formal diawali di TK Pertiwi Totokaton tahun 2001 dan lulus pada tahun 2002, SD Negeri 2 Sidomulyo Kec. Punggur Kab. Lampung Tengah tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008, kemudian dilanjutkan ke SMP Negeri 1 Punggur Kec. Punggur Kab. Lampung Tengah tahun 2008 dan diselesaikan pada tahun 2011, kemudian diteruskan ke SMA Negeri 1 Punggur Kec. Punggur Kab. Lampung Tengah tahun 2011 dan selesai pada tahun 2014.

Tahun 2014 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa Jurusan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) FKIP Unila dan Keluarga Mahasiswa Nahdotul Ulama (KMNU). Tahun 2017 dilaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) yang diikuti oleh penulis di SMA Negeri 1 Belalau yang terintegrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Pekon Serungkuk Kec. Belalau Kab. Lampung Barat.

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah, Tuhan semesta alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur ke hadirat Allah SWT selalu terpatrit dalam hati, sehingga karena-Nya skripsi ini dapat terselesaikan, **“Alhamdulillahil ,,alamin”**. Dengan rasa bangga dan tulus hati, ku persembahkan lembaran goresan tinta ini untuk :

Kedua Orangtua penulis yang penulis banggakan sebagai suatu apresiasi dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya

Saudara, sahabat, yang telah mendukung dan memberikan doa atas pencapaian ini, serta

Almameter yang kubanggakan

MOTTO

*Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan (Q.S Al-
Insyirah: 5-6)*

*Janganlah membuatmu putus asa dalam mengulang-ulang doa
ketika Allah menunda ijabah doa itu. Dia-lah yang menjamin
ijabah doa itu menurut pilihan-Nya padamu, bukan menurut
seleramu. Kelak pada waktu yang dikehendaki-Nya, bukan
menurut waktu yang kau kehendaki (Ibnu Atha'illah)*

SANWACANA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Orisinil Pada Materi Larutan Penyangga” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi besar Rasulullah Muhammad SAW atas suri tauladan serta syafa’atnya kepada seluruh umat manusia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Unila;
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
4. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Pembimbing I atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabarannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan serta penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Drs. Tasviri Efkar, M.S., selaku Pembimbing II atas kesediaannya memberi bimbingan, masukan, kritik dan saran, serta motivasi;
6. Bapak Dr. Sunyono, M.Si., selaku Pembahas atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik, dalam proses penyelesaian kuliah dan penyusunan skripsi;
7. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas kesediannya memberikan bimbingan, masukan, kritik dan saran dalam proses penyelesaian kuliah;

8. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan dosen lain yang telah memfasilitasi penulis dalam menuntut ilmu selama lebih dari tiga tahun ini;

Akhir kata, sedikit harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.
Aamiin.

Bandar Lampung, Mei 2018

Penulis,

Ade Wahyu Saputra

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL
DAFTAR ISI
DAFTAR TABEL
DAFTAR GAMBAR

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Ruang Lingkup Penelitian	6

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Efektivitas Pembelajaran	8
B. Model problem based learning.....	9
C. Karakteristik problem based learning	10
D. Strategi problem based learning	12
E. Keterampilan berpikir kreatif	17
F. Analisis konsep larutan penyangga.....	19
1. Pengertian larutan penyangga	19
2. Macam larutan penyangga	20
3. Cara kerja larutan penyangga.....	21
4. Fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	23
G. Kerangka Pemikiran	25
H. Anggapan Dasar	27
I. Hipotesis umum.....	27

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan sampel Penelitian	28
B. Metode dan desain Penelitian.....	28
C. Prosedur pelaksanaan Penelitian	30
D. Variabel Penelitian	33
E. Instrumen penelitian.....	33
F. Teknik Analisis Data.....	33

1.	Validitas dan reliabilitas instrumen	34
2.	Analisis data	35
3.	Analisis data keefektifan problem based learning	36
4.	Uji hipotesis	37

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A.	Hasil penelitian.....	40
1.	Uji validitas dan reabilitas soal pretes/postes	40
2.	Analisis data	41
3.	Keefektifan model problem based learning	43
4.	Uji hipotesis	45
B.	Pembahasan	48
C.	Kendala-kendala yang dihadapi	53

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A.	Kesimpulan	54
B.	Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1.	Silabus	58
2.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	63
3.	Lembar Kerja Siswa (LKS).....	75
4.	Kisi-Kisi Pretes-Postes.....	95
5.	Soal Pretes-Postes	96
6.	Rubrik Penilaian Pretes-Postes	98
7.	Hasil Validitas dan Reliabilitas	103
8.	Daftar Nilai Pretes, Postes, dan n-Gain.....	107
9.	Hasil Uji Normalitas Dan Homogenitas	110
10.	Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata	115
11.	Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i>	117
12.	Lembar Observasi Kemampuan Guru.....	118
13.	Data Hasil Kemampuan Guru	120
14.	Surat Telah Melaksanakan Penelitian	123

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	15
2. Perilaku siswa dalam keterampilan kognitif	17
3. Indikator kemampuan berfikir kreatif.....	17
4. Desain Penelitian	28
5. Interpretasi rata-rata <i>n-gain (g)</i>	35
6. Tafsiran skor (persentase)	36
7. Nilai Koefisien Validitas Pretes/Postes Kemampuan Berpikir Orisinil.....	41
8. Hasil perhitungan lembar observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model pembelajaran <i>problem based learning (PBL)</i>	44
9. Hasil uji normalitas nilai pretes kemampuan berpikir orisinil siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen	46
10. Hasil uji normalitas n-Gain kemampuan berpikir orisinil siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Prosedur pelaksanaan penelitian	32
2. Rata-rata nilai pretes dan postes kemampuan berpikir orisinil siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	42
3. Rata-rata nilai <i>n-Gain</i> kemampuan berpikir orisinil siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	43

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia bukan hanya kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep atau prinsip saja, tetapi juga merupakan proses penemuan, sehingga dalam kegiatan pembelajarannya seharusnya guru bukan hanya sekedar mengajarkan fakta, konsep, atau prinsip saja tetapi yang lebih penting adalah bagaimana proses siswa dalam menemukan fakta, konsep, atau prinsip tersebut (BSNP, 2006).

Sesuai dengan Permendikbud No.59 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah atas/madrasah aliyah, dijabarkan bahwa pembelajaran kimia di SMA harus lebih diarahkan pada pengembangan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran. Pembelajaran kimia di SMA memiliki tujuan untuk memupuk kemampuan berpikir kreatif siswa (Tim Penyusun, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 1 Punggur diperoleh informasi bahwa guru masih menggunakan model berpusat pada guru (*teacher centered learning*). Kegiatan pembelajaran seperti ini hanya melibatkan siswa sebagai pendengar dan pencatat sehingga menjadikan siswa kurang aktif, kreatif dan kurang dapat mengeksplorasi pengetahuannya serta

mengemukakan pendapat atau gagasannya. Hal ini menyebabkan siswa tidak peka terhadap masalah yang dihadapi khususnya materi kimia.

Hasil wawancara juga diketahui bahwa para siswa lebih senang apabila guru menerangkan materi yang sedang dipelajari. Fakta ini tentunya tidak sejalan dengan tuntutan Kurikulum 2013 yang mengharuskan adanya keaktifan dan kekreatifan siswa dalam belajar. Siswa akan aktif dan kreatif hanya pada materi-materi tertentu yang menurut siswa menarik; contohnya pada materi koloid, sedangkan pada materi yang menarik siswa akan cenderung pasif dan lebih suka apabila guru yang menerangkan; contohnya pada materi larutan penyangga. Dengan demikian, perlu dicari sebuah model pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam belajar agar dapat mengembangkan kompetensi dalam dirinya yang diperlukan bagi kehidupan di masa kini dan masa depan, salah satunya peka terhadap masalah yang dihadapi.

Berdasarkan fakta tersebut, perlu upaya guru untuk memperbaiki model pembelajaran agar siswa terlatih aktif dan berpikir kreatif khususnya meningkatkan kemampuan berpikir orisinal, sehingga saat pembelajaran siswa lebih aktif dan kreatif. Salah satu upaya tersebut yaitu digunakannya model *problem based learning* dalam pembelajaran. Hal ini didukung oleh Wiwin, dkk (2011) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan penguasaan konsep siswa pada materi larutan penyangga menunjukkan bahwa penerapan model

pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan penguasaan konsep siswa pada materi larutan penyangga.

Sesuai dengan Permendikbud No.59 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah atas/madrasah aliyah, Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa (bersifat kontekstual) sehingga merangsang siswa untuk belajar. *Problem Based Learning* menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan (Tim Penyusun, 2014).

Mengingat bahwa masing-masing siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, maka pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan kepada para siswa untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Dalam penggunaan model pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi dan menggunakan informasi tersebut untuk memecahkan masalah. Dengan pembelajaran ini siswa diharapkan dapat mengembangkan ketrampilan berfikir dalam memecahkan masalah dan menjadi pelajar yang mandiri sehingga prestasi belajar meningkat.

Pada model pembelajaran *problem based learning* (PBL) ini yang ditekankan dalam proses belajar mengajar yaitu pada ketrampilan siswa berpikir kreatif. Dengan demikian peneliti ingin meneliti ketrampilan kreatif siswa kelas XI IPA di SMAN 1 Punggur yaitu kemampuan berpikir orisinal.

Berpikir kreatif dapat diartikan sebagai aktivitas mental yang terkait dengan kepekaan terhadap masalah, mempertimbangkan informasi baru, dan ide-ide yang tidak biasanya dengan suatu pikiran terbuka, serta dapat membuat hubungan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Keterampilan berpikir kreatif memiliki lima kemampuan yaitu kemampuan berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir orisinal (*originality*), berpikir elaboratif (*elaboration*), dan berpikir evaluatif (*evaluation*). Indikator atau perilaku dari kemampuan berpikir orisinal yaitu mampu memberikan jawaban yang tidak lazim, yang lain dari yang lain, yang jarang diberikan kebanyakan orang (Munandar, 2012).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2013) diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar biologi siswa kelas X6 SMA Negeri 4 Pekalongan. Hal ini terlihat pada kenaikan nilai ulangan siswa dan peningkatan jumlah peserta didik yang mendapat nilai di atas nilai KKM.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wasonowati, dkk (2014) bahwa proses belajar yang ditinjau dari aktivitas siswa (*visual, oral, writing, listening, mental, dan emotional*) dengan model PBL dilengkapi LKS dalam

penerapan kurikulum 2013 dikategorikan baik dengan nilai rata-rata 82,71 dan persentase ketercapaian 81,25%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jauhariyah, dkk (2013) bahwa penggunaan modul Fisika berbasis PBL lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa CIBI daripada penggunaan buku cetak di sekolah.

Bedasarkan latar belakang tersebut, akan dilaksanakan penelitian dengan judul “Efektivitas model *problem based learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Orisinil Siswa pada Materi larutan penyangga”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimanakah efektivitas pembelajaran *problem based learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan efektivitas pembelajaran *problem based learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan agar bermanfaat bagi:

1. Siswa

Melalui penerapan pembelajaran *problem based learning* (PBL) siswa diharapkan lebih aktif dan kreatif untuk memahami materi larutan penyangga sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir orisinil.

2. Guru

Menambah pengalaman mengajar dengan *problem based learning* (PBL) dan wawasan tentang penerapan pembelajaran *problem based learning* (PBL) dalam usaha meningkatkan kemampuan berpikir orisinil siswa.

3. Sekolah

Pembelajaran *problem based learning* (PBL) dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan mutu pembelajaran khususnya ilmu kimia di SMA.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Model *problem based learning* (PBL) dikatakan efektif meningkatkan keterampilan berpikir orisinil siswa apabila secara statistik hasil tes keterampilan berfikir orisinil siswa menunjukkan perbedaan n-Gain yang disignifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen (Hake, 1999).
2. Efektivitas model pembelajaran sangat terkait dengan pencapaian tujuan suatu proses pembelajaran. Indikator keefektivan yang digunakan untuk mengukur kemampuan berfikir orisinil siswa meliputi: pencapaian tujuan

pembelajaran dan ketuntasan belajar peserta didik serta pencapaian kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran (Nieveen, 1999).

3. Materi larutan penyangga yang diberikan adalah teori asam-basa yang diberikan adalah definisi, sifat, fungsi, cara kerja, dan komponen larutan penyangga.
4. Keterampilan berpikir orisinal, yaitu melahirkan ungkapan yang baru dan unik, peritaku yang dipilih yaitu memilih cara berfikir lain dari pada yang lain (Munandar, 2012).

II. TINJAUAN PUJSTAKA

A. Efektivitas Pembelajaran

Efektif diartikan sebagai ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya), sedangkan efektivitas memiliki makna yang sama dengan keefektifan, yaitu keadaan berpengaruh (KBBI V, 2016). Efektivitas dalam pembelajaran merupakan suatu ukuran yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan dari suatu proses pembelajaran. Model pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar siswa apabila secara statistik hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran yang ditunjukkan dengan gain yang signifikan (Nuraeni, 2010).

Slavin (dalam Triwibowo, 2015) menyebutkan ada empat indikator yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran, yaitu:

- a. Mutu pengajaran, yaitu sejauh mana penyajian informasi atau kemampuan guru membantu siswa dengan mudah mempelajari bahan dan tuntas dalam pembelajaran. Suryosubroto (dalam Triwibowo, 2015) menyebutkan bahwa belajar dikatakan tuntas apabila terdapat minimal 85% siswa yang mencapai daya serap yaitu \geq KKM.
- b. Tingkat pengajaran yang tepat, yaitu sejauh mana guru memastikan bahwa siswa sudah siap mempelajari suatu pelajaran baru, maksudnya kemampuan

dan pengetahuan yang diperlukan untuk mempelajarinya tetapi belum memperoleh pelajaran tersebut.

- c. Insentif, yaitu sejauh mana guru memastikan bahwa siswa termotivasi untuk mengerjakan tugas-tugas pengajaran dan untuk mempelajari bahan yang disajikan. Insentif dilihat dari aktivitas guru dalam memberikan motivasi kepada siswa.
- d. Waktu, maksudnya sejauh mana siswa diberi cukup banyak waktu untuk mempelajari bahan yang sedang diajarkan. Pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila siswa dapat menyelesaikan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang ditentukan.

B. Model *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran berbasis masalah dimana siswa disajikan pada masalah yang ada pada dunia nyata sebagai konteks pembelajarannya. *Problem based learning* merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa. Menurut Albanese & Mitchell, sebagaimana dikutip oleh Selcuk (2010: 711-723) bahwa *problem based learning* dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran. Menurut Ngeow and Kong (2001) dalam Selcuk (2010: 711-723) bahwa pendekatan *problem based learning* merupakan pembelajaran yang membuat siswa aktif dan menjadi mandiri, masalah yang dihadapi siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Menurut Thomas (1999) *Problem Based Learning* (PBL) dapat didefinisikan sebagai sebuah tipe pembelajaran yang melibatkan masalah yang memberi siswa kesempatan untuk merancang sebuah aktivitas penyelidikan penyelesaian masalah untuk sampai pada kesimpulan (Aidoo dkk., 2016) .

Wena (2011: 52) memberikan penegasan bahwa “pembelajaran pemecahan masalah menjadi sangat penting untuk diajarkan”. Pembelajaran berbasis masalah adalah proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan sistemik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang akan diperlukan dalam kehidupan nyata.

Amir (2009: 21) memberikan pendapat bahwa *problem based learning* juga dimaknai sebagai “model pembelajaran yang menantang siswa agar belajar untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata”. Proses pembelajaran diarahkan agar siswa mampu menyelesaikan masalah secara sistematis, sehingga *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang berangkat dari pemahaman siswa tentang suatu masalah, menemukan alternatif solusi atas masalah, kemudian memilih solusi yang tepat untuk digunakan dalam memecahkan masalah tersebut (Sutirman, 2013).

C. Karakteristik *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah dapat digunakan apabila pembelajaran berorientasi pemahaman siswa secara komprehensif, mengembangkan keterampilan berpikir siswa secara rasional, dan memecahkan masalah secara

sistematis. Tan (dalam Amir, 2016) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki karakteristik:

1. Masalah digunakan sebagai awal pembelajaran
2. Masalah yang digunakan merupakan masalah nyata
3. Masalah yang dihadapi memerlukan tinjauan dari berbagai sudut pandang
4. Masalah menarik bagi siswa untuk mendapatkan pengalaman belajar baru
5. Mengutamakan belajar mandiri
6. Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi
7. Bersifat kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif.

Melengkapi pendapat di atas, Min Liu menjelaskan lima karakteristik PBL yang meliputi:

1. Merupakan proses edukasi berpusat pada siswa
2. Menggunakan prosedur ilmiah
3. Memecahkan masalah yang menarik dan penting
4. Memanfaatkan berbagai sumber belajar
5. Bersifat kooperatif dan kolaboratif
6. Guru merupakan fasilitator (Sutirman, 2013).

Menurut Arends (2007: 42-43), model *problem based learning* memiliki lima karakteristik, sebagai berikut:

1. Pertanyaan atau masalah perangsangan

Problem based learning mengorganisasikan pengajaran di seputar pertanyaan dan masalah yang penting secara sosial dan bermakna secara personal untuk siswa. Siswa menghadapi situasi kehidupan nyata,

menghindari jawaban sederhana dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk situasi tersebut.

2. Fokus interdisipliner

Masalah yang akan diselidiki telah dipilih sesuai dengan kehidupan nyata agar dalam pemecahannya menuntun siswa untuk menggali berbagai mata pelajaran.

3. Investigasi autentik

Problem based learning mengharuskan siswa untuk melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalah yang nyata. Siswa harus menganalisis dan mengidentifikasi masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, membuat referensi, dan menarik kesimpulan.

4. Produk artefak dan exhibit

Problem based learning menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata dan penyampaian yang menjelaskan solusi siswa.

5. Kolaborasi

Problem based learning dicirikan oleh siswa yang bekerjasama satu dengan yang lainnya.

D. Strategi *Problem Based Learning*

Sesuai dengan Permendikbud No.59 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah atas/madrasah aliyah, pembelajaran berbasis

masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa (bersifat kontekstual) sehingga merangsang siswa untuk belajar. *Problem Based Learning* menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan (Tim Penyusun, 2014).

Fase 1: Mengorientasikan siswa pada masalah

Pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Dalam penggunaan PBL, tahapan ini sangat penting dimana guru harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh siswa dan juga oleh guru. serta dijelaskan bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran. Hal ini sangat penting untuk memberikan motivasi agar siswa dapat mengerti dalam pembelajaran yang akan dilakukan.

Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Disamping mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, pembelajaran PBL juga mendorong siswa belajar berkolaborasi. Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan *sharing* antar anggota. Oleh sebab itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan membentuk kelompok-kelompok siswa dimana masing-masing kelompok

akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda. Prinsip-prinsip pengelompokan siswa dalam pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam konteks ini seperti: kelompok harus heterogen, pentingnya interaksi antar anggota, komunikasi yang efektif, adanya tutor sebaya, dan sebagainya. Guru sangat penting memonitor dan mengevaluasi kerja masing-masing kelompok untuk menjaga kinerja dan dinamika kelompok selama pembelajaran. Setelah siswa diorientasikan pada suatu masalah dan telah membentuk kelompok belajar selanjutnya guru dan siswa menetapkan subtopik-subtopik yang spesifik, tugas-tugas penyelidikan, dan jadwal. Tantangan utama bagi guru pada tahap ini adalah mengupayakan agar semua siswa aktif terlibat dalam sejumlah kegiatan penyelidikan dan yang dapat menghasilkan penyelesaian terhadap permasalahan tersebut.

Fase 3: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok

Penyelidikan adalah inti dari PBL. Meskipun setiap situasi permasalahan memerlukan teknik penyelidikan yang berbeda, namun pada umumnya tentu melibatkan karakter yang identik, yakni pengumpulan data dan eksperimen, berhipotesis dan penjelasan, dan memberikan pemecahan. Pengumpulan data dan eksperimentasi merupakan aspek yang sangat penting. Pada tahap ini, guru harus mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen (mental maupun aktual) sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Guru membantu siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber, dan ia seharusnya mengajukan pertanyaan pada siswa

untuk berfikir tentang masalah. Setelah siswa mengumpulkan cukup data, selanjutnya mereka mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penjelesaian, dan pemecahan. Selama pengajaran pada fase ini, guru mendorong siswa untuk menyampikan semua ide-idenya dan menerima secara penuh ide tersebut. Guru juga harus mengajukan pertanyaan yang membuat siswa berfikir tentang kelayakan hipotesis dan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan.

Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan (hasil kerja) serta mempresentasikannya

Tahap penyelidikan diikuti dengan menyajikan (hasil kerja) serta mempresentasikannya. Langkah selanjutnya adalah mempresentasikan hasil karyanya dan guru berperan sebagai organisator. Presentasi ini melibatkan siswa-siswa lainnya, guru-guru, dan lainnya yang dapat menjadi “penilai” atau memberikan umpan balik.

Fase 5: Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah

Fase ini merupakan tahap akhir dalam PBL. Fase ini dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini guru meminta siswa untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya.

Miao, et. al. (2000) mengembangkan model PBL dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi masalah
2. Mengidentifikasi isu-isu pembelajaran
3. Merumuskan tujuan dan membuat rencana
4. Mempelajari materi yang relevan
5. Menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari
6. Melakukan penilaian dan refleksi (Sutirman, 2013).

Suprijono (dalam Suryani, 2012) mengemukakan bahwa strategi pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima fase atau langkah. Fase-fase dan perilaku tersebut merupakan tindakan berpola. Pola ini diciptakan agar hasil pembelajaran dengan pengembangan PBL dapat diwujudkan. Adapun sintaks PBL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks *Problem Based Learning* (Suryani, 2012)

Fase-fase	Perilaku mendidik
1. memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
2. mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya
3. membantu investigasi mandiri dan kelompok	Pendidik membantu peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
4. mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model serta membantu mereka menyampaikan kepada orang lain
5. menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Pendidik membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses yang mereka gunakan

E. Keterampilan Berpikir Kreatif

Menurut Guilford (Munandar, 2012) menyatakan bahwa berfikir divergen (disebut juga berfikir kreatif) ialah memberikan macam-macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian. Kreatifitas (berfikir kreatif atau berfikir divergen) adalah kemampuan berfikir divergen berdasarkan kemampuan data atau informasi yang tersedia untuk menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya pada kuantitas, ketepatangunaan, dan keragaman jawaban. Makin banyak kemungkinan jawaban yang dapat diberikan terhadap suatu masalah makin kreatiflah seseorang. Tentu saja jawaban-jawaban tersebut harus sesuai dengan masalahnya. Jadi, tidak semata-mata banyak nya jawaban yang dapat diberikan yang menentukan kreatifitas seseorang, tetapi juga kualitas atau mutu jawabannya Munandar (2012).

Sutirman (2013) membagi keterampilan berfikir menjadi dua, yaitu keterampilan berfikir dasar dan keterampilan berfikir kompleks atau tingkat tinggi. Berfikir kompleks atau tingkat tinggi dapat dikategorikan menjadi empat kelompok, yaitu pemecahan masalah, pembuatan keputusan, berfikir kritis dan berfikir kreatif. Diantara proses berfikir tingkat tinggi, salah satu yang digunakan dalam pembentukan sistem konseptual IPA adalah berfikir kreatif. Pemikiran kreatif akan membantu seseorang untuk meningkatkan kualitas keefektifan pemecahan masalah dan hasil pengambilan. Definisi kemampuan berfikir secara kreatif dilakukan dengan menggunakan

pemikiran dalam mendapatkan ide-ide yang baru, ciptaan yang baru berdasarkan kepada keaslian dalam penghasilannya (Arifin, 2000).

Killen (dalam Sutirman, 2013) menyatakan bahwa perilaku siswa yang termasuk dalam keterampilan kognitif kreatif dapat dijelaskan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Perilaku siswa dalam keterampilan kognitif

Perilaku	Arti
Berfikir Lancarr (<i>fluency</i>)	Menghasilkan banyak gagasan/jawaban yang relevan; Arus pemikiran lancar.
Berfikir Luwes (<i>fleksibel</i>)	Menghasilkan gagasa-gagasan yang beragam; Mampu mengubah cara atau pendekatan; Arah pemikiran yang berbeda.
Berfikir Orisinil (<i>originality</i>)	Memberikan jawaban yang tidak lazim.

Munandar (2012) memberikan uraian tentang ciri-ciri kemampuan berfikir kreatif sebagai dasar unuk mengukur kreativitas siswa seperti terlihat dalam Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Indikator kemampuan berfikir kreatif

Definisi	Perilaku Siswa
Berfikir Lancar (<i>Fluency</i>) 1. Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan 2. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal 3. Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban	a. Mengajukan banyak pertanyaan. b. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan. c. Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah. d. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasan nya. e. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari orang lain.
Berfikir Luwes (<i>Flexibility</i>) 1. Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan yang bervariasi. 2. Dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda.	a. Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah. b. Menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda.

Definisi	Perilaku Siswa
3. Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda. 4. Mampu mengubah cara pendekatan atau pemikiran	c. Jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan bermacam-macam cara untuk menyelesaikannya.
Berfikir Orisinil (originality) 1. Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik. 2. Memikirkan cara-cara yang tak lazim untuk mengungkapkan diri. 3. Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur.	a. Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain. b. Mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru. c. Memilih cara berfikir lain dari pada yang lain.
Memperinci (Elaboration) 1. Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk. 2. Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk Menambah atau merinci suatu detail-detail dari suatu objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.	a. mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci. b. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain. c. Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci.

Pada penelitian ini yang akan dijadikan tolak ukur keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan berpikir **orisinil**.

F. Materi larutan penyangga

1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau buffer adalah larutan yang digunakan untuk mempertahankan nilai pH tertentu agar tidak banyak berubah selama reaksi kimia berlangsung. Sifat khas dari larutan penyangga ini adalah pH-nya hanya berubah sedikit dengan pemberian asam kuat atau basa kuat atau dengan kata lain larutan penyangga adalah suatu zat yang

menahan perubahan pH ketika sejumlah kecil asam atau basa ditambahkan kedalamnya.

2. Macam Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat dibedakan atas penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), sedangkan larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$).

1. Larutan Penyangga Asam

Pada larutan penyangga asam akan mengandung suatu asam lemah

(HA) dan basa konjugasinya (A^-). Larutan penyangga asam

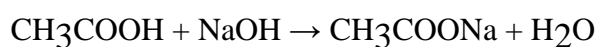
dapat dibuat dengan beberapa cara yaitu:

- a) Mencampurkan asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (LA),
garam LA menghasilkan ion A^- yang merupakan basa konjugasi dari asam HA).

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ (komponen penyangganya CH_3COOH dan CH_3COO^-)
 $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ (komponen penyangganya H_2CO_3 dan HCO_3^-)

- b) Mencampurkan suatu asam lemah berlebih dengan suatu basa kuat. Campuran ini akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang dicampurkan.

Contoh:



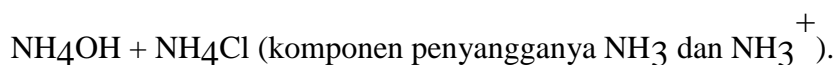
(komponen penyangganya CH_3COOH dan CH_3COO^-)

2. Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga basa mengandung suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara serupa dengan pembuatan larutan penyangga asam, yaitu dengan cara sebagai berikut:

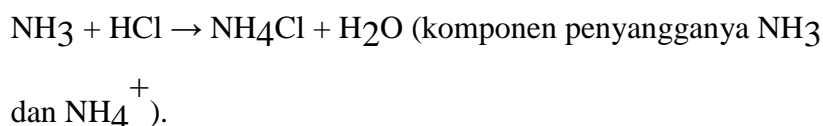
a) Mencampurkan suatu basa lemah dengan asam

konjugasinya. Contoh:



b) Mencampurkan suatu basa lemah berlebih dengan

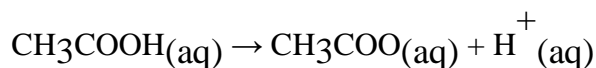
asam kuat. Contoh:



3. Cara Kerja Larutan Penyangga

1. Larutan Penyangga Asam

Misalnya larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



Pada penambahan asam:

Pada reaksi di atas jika ditambahkan asam maka kesetimbangan akan menggeser ke kiri. Hal ini disebabkan ion H^+ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk molekul CH_3COOH (bergeser ke kiri) sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan.

-

Ion OH^- dari basa itu akan bereaksi dengan ion H^+ membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan. Jadi, penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (dalam hal ini CH_3COOH), bukannya membentuk ion H^+ . Basa yang ditambahkan tersebut praktis bereaksi dengan CH_3COOH membentuk CH_3COO^- dan air. Penambahan asam atau basa hamper tidak mengubah konsentrasi ion H^+ , berarti pH-nya hamper tetap (Keenan, 2008: 625).

2. Larutan Penyangga Basa

Cara kerja larutan penyangga basa dapat diamati pada campuran larutan yang mengandung NH_3 dan NH_4^+

Pada penambahan asam: Jika ke dalam campuran larutan ditambahkan

+ - suatu asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan mengikat ion OH^- .

konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Jadi, penambahan asam menyebabkan berkurangnya komponen basa (dalam hal ini NH_3), bukannya ion OH^- . Asam yang ditambahkan itu bereaksi dengan NH_3 membentuk NH_4^+ .

Pada penambahan basa:

Ion OH^- dari suatu basa bereaksi dengan ion NH_4^+ membentuk NH_3 (bergeser ke kiri) sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan.

Penambahan asam atau basa hampir tidak mengubah konsentrasi ion OH^- berarti pOH-nya hampir tetap (Keenan, 2008:626).

4. Fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

Dalam organisme terdapat berbagai macam cairan, seperti air, sel, darah dan kelenjar. Cairan ini terdapat sebagai pengangkut sel makanan dan pelarut dalam reaksi kimia di dalamnya. Tiap reaksi dipercepat oleh enzim tertentu dan tiap enzim bekerja efektif pada pH tertentu (pH optimum). Oleh sebab itu, enzim dalam organisme mengandung sistem buffer untuk mempertahankan pH-nya.

Sistem buffer berupa asam atau basa lemah dengan basa konjugasinya. Darah manusia dalam keadaan normal mempunyai pH= 7,33 – 7,45 yang dipertahankan oleh tiga sistem buffer, yaitu buffer karbonat, haemoglobin, dan oksihemoglobin, sedangkan dalam sel terdapat buffer fosfat (Syukri, 1999: 422-423).

Larutan penyangga buatan yang sering kita temukan di kehidupan sehari-hari diantaranya yaitu:

1. Larutan penyangga dalam makanan dan minuman

Minuman sari jeruk dalam kemasan atau buah-buahan dalam kaleng perlu diberi larutan penyangga yang terdiri atas campuran asam sitrat dan natrium sitrat untuk mengontrol pH agar minuman tidak mudah rusak oleh bakteri.

2. Larutan penyangga dalam obat-obatan

Larutan penyangga dimanfaatkan sebagai cairan pembersih lensa kontak yang dipakai sebagai alat bantu penglihatan maupun aksesoris. Larutan penyangga yang digunakan berupa larutan penyangga borat yang mampu mempertahankan pH sehingga sesuai dengan pH mata. Pembelajaran *problem based learning* pada larutan penyangga diaplikasikan pada proses pembelajaran. Siswa melakukan penyelidikan terhadap pH obat tetes mata dan dibandingkan dengan pH mata kita. Obat tetes mata adalah sediaan steril berupa larutan, digunakan untuk mata dengan cara meneteskan obat pada selaput lender mata di sekitar kelopak mata dan bola mata. Harga pH mata sama dengan pH darah yaitu 7,4.

Pada pemakaian tetesan biasa, larutan yang nyaris tanpa rasa nyeri adalah larutan dengan pH 7,3-9,7. Namun, daerah pH 5,5-11,4, masih dapat diterima. Secara ideal obat tetes mata harus mempunyai pH yang sama dengan larutan mata, tetapi hal ini tidak selalu dapat dilakukan karena pada pH 7,4 banyak obat yang tidak cukup larut ataupun tidak stabil pada pH 7,4.

Obat tetes mata merupakan salah satu aplikasi dari larutan penyangga dalam kehidupan. Obat tetes mata mengandung larutan penyangga asam borat. Asam borat mampu mempertahankan pH sehingga sesuai dengan pH air mata. Berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan siswa terhadap pH obat tetes mata, siswa diharapkan mampu

membangun pengetahuannya sendiri. Data yang didapatkan dibandingkan dengan informasi yang diperoleh siswa sebelumnya mengenai pH air mata.

G. Kerangka Pemikiran

Kimia adalah salah satu cabang ilmu dalam pengetahuan alam. Materi kimia bersifat makroskopis dan mikroskopis. Diperlukan pemahaman konsep yang cukup tinggi dalam mempelajari kimia. Suatu strategi pembelajaran dalam kimia yang dapat mengakomodasi kedua sifat tersebut dan juga mengaitkan hubungan antara keduanya diperlukan untuk dapat memahami konsep kimia secara utuh. Kenyataan masih dijumpai kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam mempelajari kimia. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa adalah model *problem based learning*.

Model *problem based learning* pada dasarnya menekankan pentingnya siswa untuk membangun sendiri pengetahuan mereka, melalui pengaitan materi dengan masalah atau fenomena yang ada di dunia nyata siswa oleh guru. Model *problem based learning* dilaksanakan dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil yang heterogen. Melalui kelompok kecil tersebut, siswa mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dalam melakukan kegiatan penyelesaian masalah dengan langkah-langkah secara berurutan dan menarik kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan melalui diskusi dan *sharing* dalam kelompok.

Melalui penerapan model *problem based learning*, ilmu dan pengalaman diperoleh siswa dari menemukan sendiri, siswa dapat bertanya maupun mengajukan pendapat tentang materi yang diajarkan, siswa dapat melakukan kerja kelompok, guru dapat melakukan permodelan dan melakukan penilaian yang sebenarnya dari kegiatan yang sudah dilakukan sehingga siswa dapat memahami materi dengan mudah.

Berdasarkan hasil observasi di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Punggur pembelajaran masih di dominasi oleh guru (*teacher centered*). Pembelajaran yang dilakukan oleh guru kurang memberi kesempatan pada siswa untuk terlibat aktif dalam kelas. Guru lebih mengedepankan pada aspek ingatan dalam mempelajari kimia.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu tindakan yang mampu memperbaiki dan meningkatkan keaktifan dan pemahaman konsep kimia kelas XI IPA . Penelitian yang dipilih untuk mengatasi masalah ini dengan menggunakan model *problem based learning*. Implementasi model ini diharapkan siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya melalui proses pengamatan dan pengalaman dalam kelompok belajar, selain itu dengan menghadirkan model pembelajaran yang sesuai, siswa dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan guru sebagai pembimbing dapat mengarahkan siswa untuk menemukan sendiri materi yang harus dipahaminya. Tahapan dalam *problem based learning* berupa investigasi kelompok maupun individu menuntut siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, hal ini menyebabkan siswa akan lebih aktif dalam pembelajaran, sehingga pemahaman siswa

terhadap suatu konsep akan meningkat. Meningkatnya pemahaman siswa melalui penerapan model *problem based learning* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

H. Anggapan Dasar

1. Perbedaan *n-Gain* keterampilan berfikir orisinil siswa semata-mata terjadi karena perlakuan dalam proses pembelajaran.
2. Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Punggur tahun pelajaran 2017/2018 yang menjadi subjek penelitian mempunyai tingkat kemampuan kognitif yang homogen dan karakter yang sama.

I. Hipotesis Umum

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan *problem based learning* (PBL) efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Punggur tahun ajaran 2017/2018 yang tersebar dalam 5 kelas. Diambil 2 kelas dari populasi yang dijadikan sampel, 1 kelas bertindak sebagai kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional dan 1 kelas lainnya sebagai kelas eksperimen menerapkan pembelajaran dengan *problem based learning*. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode *random sampling* dengan teknik *cluster random sampling*. Pengambilan sampel dilakukan secara acak sehingga akan didapatkan 2 kelas penelitian (kelas eksperimen dan kelas kontrol).

B. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan desain *non-equivalent pretes-posttest control group design*. Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan postes dilakukan untuk memperoleh data penelitian serta mengetahui kemampuan akhir siswa.

Desain penelitian ini dapat digambarkan dengan tabel sebagai berikut

(Fraenkel, 2012):

Tabel 4. Desain Penelitian

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	C	O ₂

Keterangan:

O

¹ : Pretes (sebelum perlakuan)

X : Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*

O₂ : Postes (setelah perlakuan)

C : Pembelajaran konvensional

Penelitian ini, kedua kelas penelitian diberikan pretes (O₁) yang terdiri dari 6 soal uraian. Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kelas eksperimen diterapkan pembelajaran dengan *Problem Based Learning* (X), sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional (C). Setelah diberi perlakuan, kedua kelas penelitian diberikan postes (O₂) yang juga terdiri dari 6 soal uraian. Postes dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa.

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Tahap Pra penelitian
 - a. Meminta izin kepada Wakil Kepala Sekolah bidang Kurikulum SMA Negeri 1 Punggur untuk melaksanakan penelitian.
 - b. Melakukan wawancara dan observasi dengan guru kimia kelas XI IPA untuk mendapatkan informasi mengenai pembelajaran kimia yang diterapkan di sekolah.
 - c. Menyusun instrumen penelitian yaitu: soal pretes dan postes, silabus, RPP, dan LKS.
 - d. Melakukan validasi terhadap instrumen penelitian.

2. Tahap Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

- a. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- b. Melaksanakan penelitian, adapun prosedur pelaksanaan penelitian adalah:
 - (1) Melakukan pretes dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - (2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi larutan penyangga sesuai dengan pembelajaran yang telah ditetapkan pada masing-masing kelas, pembelajaran dengan menggunakan menggunakan model *problem based learning* diterapkan di kelas

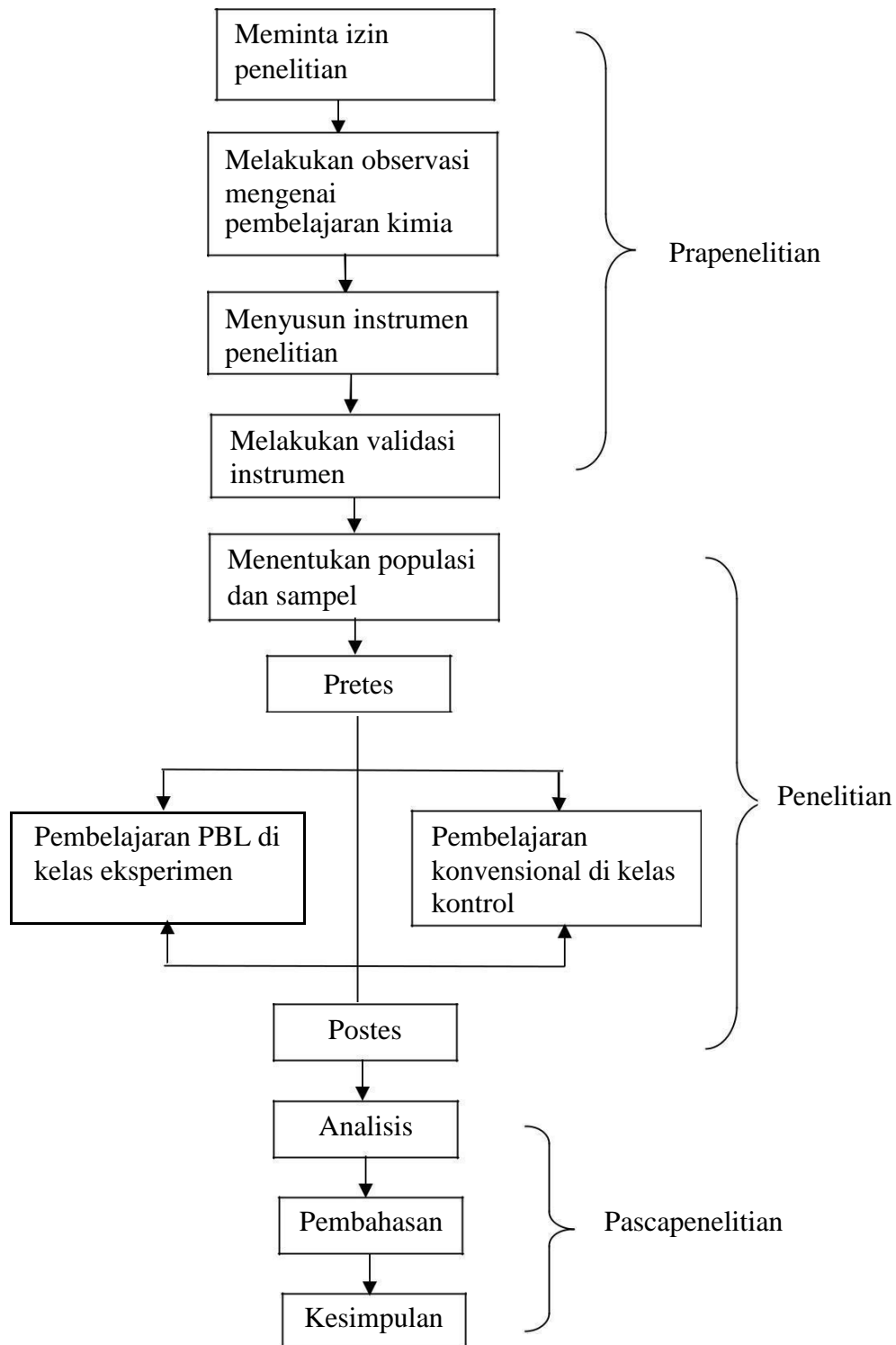
eksperimen serta pembelajaran konvensional diterapkan di kelas kontrol.

- (3) Melakukan postes dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Pascapenelitian

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan dan analisis data untuk dibahas dan memperoleh suatu kesimpulan.

Adapun prosedur penelitian disajikan pada alur penelitian berikut:



Gambar 1. Prosedur pelaksanaan penelitian

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah model pembelajaran yang digunakan, sedangkan variabel terikat adalah keterampilan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga dari siswa SMA Negeri 1 Punggur.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan sesuatu. Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan oleh pengumpul data untuk melaksanakan tugasnya mengumpulkan data (Arikunto, 1997). Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah :

1. Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sesuai dengan standar kurikulum 2013.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) kimia dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada materi larutan penyangga.
3. Soal pretes dan postes yang masing-masing berisi 5 soal uraian.

F. Teknik Analisis Data

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Teknik analisis data validitas dan reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir orisinil siswa dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen tes yang digunakan telah memenuhi syarat dan layak digunakan sebagai pengumpul data.

a. Validitas

Uji validitas yang pertama dilakukan adalah uji validitas ahli dengan seorang validator, selanjutnya menggunakan rumus korelasi *Pearson product moment* yang dilakukan dengan aplikasi *SPSS statistic 17.0* untuk soal keterampilan berpikir orisinil. Soal akan dikatakan valid apabila nilai dari r_{hitung} yang diperoleh lebih besar dari r_{tabel} ($r_{hitung} > r_{tabel}$) dengan taraf signifikan sebesar 5%.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kepercayaan instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpul data. Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika alat tersebut mampu memberikan hasil yang dapat dipercaya dan konsisten. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yang kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas alat evaluasi, dalam hal ini analisis dilakukan dengan menggunakan *SPSS statistic 17.0*. Kriteria derajat reliabilitas (r_{11}) alat evaluasi menurut Guilford:

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$; derajat reliabilitas sangat tinggi

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$; derajat reliabilitas tinggi $0,40 <$

$r_{11} \leq 0,60$; derajat reliabilitas sedang $0,20 < r_{11} \leq$

$0,40$; derajat reliabilitas rendah $0,00 < r_{11} \leq 0,20$;

tidak reliabel

2. Analisis Data

Nilai pretes-postes

urutan penyangga dirumuskan sebagai berikut:

Mengubah skor menjadi nilai

$$\frac{\text{jumlah skor jawaban yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Nilai pretes dan postes pada penitiran keterampilan berpikir orisinil siswa

pada materi larutan penyangga dirumuskan sebagai berikut: $100 \times \frac{\text{Nilai siswa}}{\text{Nilai maksimum}}$

Menghitung $n - Gain$

dari nilai siswa

Perhitungan $n - Gain$ digunakan untuk melihat efektivitas model *problem*

based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir orisinil pada

materi asam-basa. Rumus $n - Gain$ (g) adalah sebagai berikut:

$$n - Gain = \frac{(\text{Nilai Postes} - \text{Nilai Pretes})}{(\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai pretes})}$$

Selanjutnya menghitung rata-rata $n - gain$ dari $n - gain$ masing-masing siswa

rata-rata berikut:

Hasil perhitungan rata-rata $n - Gain$ (g) kemudian diinterpretasikan sebagai

berikut:

Tabel 5. Interpretasi rata-rata $n - Gain$ (g)

Nilai $n - Gain$	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

3. Analisis data keefektifan model *problem based learning* (PBL)

Analisis data keefektifan model *problem based learning* (PBL) pada penelitian ini menggunakan analisis data kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran. Analisis data kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL), dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan, kemudian dihitung persentase kemampuan guru dengan rumus: $J_i = (\sum J_i / N) \times 100$ (Sudjana, 2005)

Keterangan:

$\%J_i$ = Persentase dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

$\sum J_i$ = Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh pengamat pada pertemuan ke-i

N = Skor maksimal (skor ideal)

2. Menghitung rata-rata persentase kemampuan guru untuk setiap aspek pengamatan dari dua orang pengamat.
3. Menafsirkan data dengan tafsiran harga persentase kemampuan guru mengelola pembelajaran sebagaimana pada Tabel 2.

Tabel 6. Tafsiran skor (persentase)

Persentase	Kriteria
75,1% - 100,0%	Sangat Baik
50,1% - 75,0%	Baik
25,1% - 50,0%	Cukup Baik
0,0% - 25,0%	Kurang Baik

4. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji perbedaan dua rata-rata. Uji perbedaan dua rata-rata dengan data *n-gain* keterampilan berpikir orisinil siswa pada materi larutan penyangga dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan pengujian hipotesis, perlu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas pada data penelitian tersebut.

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak (Arikunto, 2006). Pengujian normalitas ini dilakukan dengan menggunakan SPSS 17. Data dikatakan memenuhi asumsi normalitas jika pada *Kolmogorov-Smirnov* nilai sig. > 0.05.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi populasi bersifat seragam atau tidak berdasarkan data sampel yang diperoleh (Arikunto, 2006). Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *SPSS 17.0*. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok memiliki variansi yang homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok memiliki variansi yang tidak homogen)

Kriteria : Terima H_0 hanya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, dengan taraf nyata α 0,05, dalam hal lain tolak H_0 .

c. Uji perbedaan dua rata-rata (uji t)

Untuk data sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji parametrik, yaitu uji perbedaan dua rata-rata atau uji-t (Sudjana, 2005). Uji-t dilaksanakan pada hasil perbedaan rata-rata *n-gain* nilai kemampuan berpikir orisinil, yaitu dari hasil *n-gain* pretes maupun postesnya. Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pasangan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1).

H_0 : Tidak terdapat perbedaan antara rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir orisinil yang menggunakan model *problem based learning* dengan rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir orisinil yang menggunakan model belajar konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan antara rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir orisinil siswa yang menggunakan model *problem based learning* dengan rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir orisinil yang menggunakan model belajar konvensional.

Uji yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan atau berhubungan adalah uji *paired sample T-test*. Tes ini dilakukan menggunakan *SPSS 17.0* dengan memasukkan data nilai pretes dan postes kelas eksperimen. Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pasangan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1).

H_0 : nilai rata-rata hasil belajar tidak terdapat perbedaan

H_1 : nilai rata-rata hasil belajar terdapat perbedaan

Kriteria : terima H_1 jika nilai *sig.* < 0,05 dan sebaliknya.

d. Berdasarkan uji-*t* terhadap nilai *n-gain*, selanjutnya dilakukan

Keterangan:

$$\mu = \frac{t^2}{2 \cdot df} \text{ (effect size)}$$

t = t hitung dari uji-*t*

df = derajat kebebasan (Jahjough, 2014).

Kriteria:

$\mu \leq 0,15$; efek diabaikan (sangat kecil)

$0,15 < \mu \leq 0,40$; efek kecil

$0,40 < \mu \leq 0,75$; efek sedang

$0,75 < \mu \leq 1,10$; efek besar

$\mu > 1,10$; efek sangat besar (Dincer, 2015).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir orisinal siswa pada materi larutan penyangga, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir orisinal siswa pada materi larutan penyangga didukung oleh kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran yang memiliki kriteria “sangat baik”, serta dari hasil analisis data yang diperoleh rata-rata nilai *n-Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata nilai *n-Gain* kelas kontrol.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan: Kepada guru-guru kimia untuk mengimplementasikan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) di kelas, khususnya pada materi larutan penyangga. Hal ini dikarenakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terbukti efektif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif khususnya berpikir orisinal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidoo, b., s.k. Boateng & I. Ofori. 2016. *Effect Of Problem-Based Learning On Students Achievement In Chemistry*. Journal Of Eduation And Practice. Vol.7 No. 33.
- Arends, R.I. 2008. *Learning to Teach Sevent Edition*. New York: Mc Graw Hill
- Arifin. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung. Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Arikunto. 1997. *Penilaian Program Pendidikan (Edisi Ketiga)*. Bina Aksara. Jakarta.
- Astuti, R.P & I. Junaedi. 2013. *Peningkatan Aktivitas & Hasil Belajar Melalui PBL Pada Siswa Kelas X SMA*. Lembaran Ilmu Kependidikan. 42(2): 99.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. Jakarta. BSNP.
- Dincer, S. 2015. *Effect of Computer Assisted Learning on Students' Achievment In Turkey : a Meta- Analysis*. Journal of Turkish Science Education, 12 (1) : 99- 118.
- Fraenkel, J. R., N. E.Wallen dan H. H. Hyun. 2012. *How to Design and Evalute Researche in Education*. Eight Edition. New York. McGraw-Hill Inc.
- Hake, R. R. 1999. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A six Thousand-Students Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal Of Physics*, 66(1), 64-74.
- Jahjouh, Y.M.A. 2014. The effectiveness of Blended E-Learning Forum In Planning For Science Instruction. *Journal Of Turkish Science Education*, 11(4) 3-16.
- Jauhariyah, M.N.R, Sarwanto, & Suparmi. 2013. *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Untuk Siswa Cerdas Istimewa*. 2(3): 9.

KBBI V. 2016. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi V*. Tersedia di: <http://kbbi.kemdikbud.go.id> .

Kemendikbud. 2013. *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013: Model Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.

Kemendikbud. 2014. *Permendikbud No 58 tahun 2014 Tujuan dan Hasil Dari Problem Based Learning*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Keenan, W. Charles. 2008. *Kimia untuk Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Munandar, U. 2008. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Rineka Cipta. Jakarta.

Nuraeni, N. 2010. *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Dalam Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. FPMIPA UPI. Bandung.

Selcuk, G . S. 2010. *The Effect of Problem Based Active Learning on Pre-Service Teacher's Achievement, Approaches and Attitude Towards Learning Physics*. International Journal of Physical Sciences. 5 (6):711-723.

Suryani, N., & Leo A. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Ombak, Yogyakarta.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi Keenam*. Bandung. PT. Tarsito.

Suryani, N., & Leo A. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Ombak, Yogyakarta.

Sutirman. 2013. *Media & Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Syukri. 1999. *Kimia Dasar 2*. Bandung: Penerbit ITB.

Tan, O.S. 2009. *Problem-Based Learning and Creativity*. Cengage Learning Asia Pte Ltd. Singapore.

Tim Penyusun, 2014. *Permendikbud No. 59 tahun 2014 Lampiran III, PMP Mata Pelajaran Kimia SMA*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Jakarta

Triwibowo. 2015. *Deskripsi Efektivitas Discovery Learning Pada Pembelajaran Matematika Di SMP Muhammadiyah 5 Purbalingga dan SMP Negeri 2 Rembang*. Bachelor Thesis. UMP.

Wasonowati, R. R. T. 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 Vol.3 No.3.*

Wulandari, W., Liliyasi F.M., & Titin S. 2011. *Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Larutan Penyangga. Jurnal Pengajaran MIPA. Vol. 16. No. 2. hlm. 117.*