



**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM  
PENERAPAN *PROJECT BASED LEARNING*  
BERBANTUAN *GOOGLE CLASSROOM* BAGI SISWA  
KELAS XI**

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Nanda Thyareza Imaniar  
4301415038

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2019**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Analisis Keterampilan Proses Sains dalam Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* bagi Siswa Kelas XI” telah siap untuk diujikan dalam sidang ujian skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

#

Semarang, Oktober 2019

Pembimbing



Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si

NIP. 198511061984032004

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini, saya

Nama : Nanda Thyareza Imaniar

NIM : 4301415038

Program studi : Pendidikan Kimia S1

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Analisis Keterampilan Proses Sains dalam Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* bagi Siswa Kelas XI" ini benar-benar karya saya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau pihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 28 Oktober 2019



Nanda Thyareza Imaniar

NIM. 4301415038

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul Analisis Keterampilan Proses Sains dalam Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* bagi Siswa Kelas XI Karya Nanda Thyareza Imaniar NIM 4301415038 ini telah dipertahankan dalam Ujian Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 5 November 2019 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

Semarang, 20 Desember 2019

Panitia



Sekretaris,

Dr. Sigit Priatmoko, M.Si

NIP. 196504291991031001

Penguji I,

Dr. Woro Sumarni, M.Si

NIP. 196507231993032001

Penguji II,

Harjono, S.Pd., M.Si.

NIP. 197711162005011001

Penguji III/Pembimbing,

Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si

NIP. 195811061984032004

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- Ridha orang tua adalah ridhanya Allah SWT, oleh karena itu dalam hidup kita harus senantiasa meminta ridha dari orang tua untuk mendapatkan ridha dari Allah SWT agar hidup kita bahagia dunia dan akhirat.
- Kita sesekali harus memandang ke atas agar selalu termotivasi, tapi tak lupa pula kita juga harus selalu memandang ke bawah agar selalu bersyukur.

### **PERSEMBAHAN**

Mama Kadarwati dan papa Marwan tercinta yang selalu memberikan doa terbaik dan semangat.

Kakakku tersayang drg. Yudi Aprilia Arifianto.

Sahabat - sahabatku yang senantiasa memberi dukungan.

Teman-teman pendidikan kimia rombel 2 angkatan 2015.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan inayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Analisis Keterampilan Proses Sains Materi Penyangga dalam Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* bagi Siswa Kelas XI”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ibu Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si, dosen pembimbing yang selalu mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Woro Sumarni, M.Si, dosen penguji 1 yang memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Harjono, S.Pd, M.Si, dosen penguji 2 yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kepala SMA N 1 Pecangaan yang telah memberikan izin penelitian.
7. Bapak Muhail, M.Pd, guru kimia kelas XI SMA N 1 Pecangaan yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap, semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca pada khususnya dan perkembangan pendidikan Indonesia pada umumnya.

Penulis

## ABSTRAK

Imaniar, Nanda Thyareza. 2019. *Analisis Keterampilan Proses Sains dalam Penerapan Project Based Learning Berbantuan Google Classroom bagi Siswa Kelas XI*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.

Kata Kunci: *google classroom*; keterampilan proses sains; observasi; *project based learning*; tes.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil keterampilan proses sains siswa melalui tes dan observasi setelah diterapkan model *project based learning* berbantuan *Google Classroom*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif analisis di kelas XI IPA 5 SMA Negeri 1 Pecangaan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Shot Case Study*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil keterampilan proses sains siswa melalui hasil tes berdasarkan 10 indikator keterampilan proses sains termasuk dalam kriteria sangat baik untuk 6 indikator, yaitu indikator mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, menggunakan alat/bahan, dan berkomunikasi. Empat indikator lain yaitu menarik kesimpulan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, dan menerapkan konsep termasuk dalam kriteria baik. Profil keterampilan proses sains siswa hasil observasi berdasarkan 10 indikator keterampilan proses sains termasuk dalam kriteria sangat baik untuk 8 indikator, yaitu indikator menafsirkan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, mengamati, mengklasifikasi, membuat kesimpulan dan berkomunikasi. Dua indikator lain yaitu menerapkan konsep dan mengajukan pertanyaan termasuk dalam kriteria baik. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan pembelajaran dengan model *project based learning* berbantuan *Google Classroom* pada materi larutan penyangga minimal berkriteria baik.



## ABSTRACT

Imaniar, Nanda Thyareza. 2019. *Analisis Keterampilan Proses Sains dalam Penerapan Project Based Learning Berbantuan Google Classroom bagi Siswa Kelas XI*. Department of Chemistry Faculty of Mathematics and Natural Sciences Semarang State University. Supervisor Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.

Keywords: google classroom; science process skills; observation; project based learning; test.

This study aims to analyze the profile of students' science process skills through tests and observations after applying the project-based learning model assisted by Google Classroom. The research method used is descriptive analysis research applied to class XI IPA 5 SMA Negeri 1 Pecangaan. The design used in this study is the One-Shot Case Study. The results showed that the science process skills profile of students through the test results based on 10 indicators of science process skills included in the very good criteria for 6 indicators, namely indicators observing, classifying, interpreting, asking questions, using tools / materials, and communicating. Four other indicators namely drawing conclusions, formulating hypotheses, planning experiments, and applying concepts are included in good criteria. While the science process skills profile of students through the results of observation based on 10 indicators of science process skills is included in the excellent criteria for 8 indicators, namely indicators interpreting, formulating hypotheses, planning experiments, using tools / materials, observing, classifying, making conclusions and communicating. Two other indicators namely applying the concept and asking questions are included in both criteria. Based on the results of the study it can be concluded that the science process skills of students after applying learning with the project-based learning model assisted by Google Classroom on the buffer solution material in the minimum criteria is good.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	7
1.4.2 Manfaat Praktis.....	7
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Landasan Teori.....	8
2.1.1 Keterampilan Proses Sains.....	8
2.1.2 Pembelajaran Berbasis Proyek ( <i>Project Based Learning</i> ).....	11
2.1.3 Pembelajaran Berbantuan Web <i>Google Classrom</i> .....	15
2.1.4 Materi Larutan Penyangga.....	17
2.1.5 <i>Project Based Learning</i> Berbantuan <i>Google Classroom</i> Pada Materi Larutan Penyangga.....	22

2.2	Penelitian Yang Relevan.....	24
2.3	Kerangka Berpikir.....	25

**BAB 3 METODE PENELITIAN**

3.1	Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian.....	28
	3.1.1 Tempat Penelitian.....	28
	3.1.2 Waktu Penelitian.....	28
3.2	Subjek Penelitian.....	28
	3.2.1 Populasi Penelitian.....	28
	3.2.2 Sampel Penelitian.....	28
	3.2.3 Variabel Penelitian.....	29
3.3	Metode dan Desain Penelitian.....	29
	3.3.1 Metode Penelitian.....	29
	3.3.2 Desain Penelitian.....	30
3.4	Prosedur Penelitian.....	30
	3.4.1 Tahap Pendahuluan.....	30
	3.4.2 Tahap Persiapan.....	30
	3.4.3 Tahap Pelaksanaan.....	31
	3.4.4 Tahap Akhir.....	31
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	31
	3.5.1 Metode dokumentasi.....	31
	3.5.2 Metode Tes.....	31
	3.5.3 Metode Observasi.....	31
	3.5.4 Metode Angket.....	32
3.6	Instrumen Penelitian.....	32
	3.6.1 Soal Tes.....	32
	3.6.2 Lembar Observasi.....	33
	3.6.3 Angket Respon Siswa.....	34
3.7	Analisis Instrumen Penelitian.....	34

3.7.1 Soal Tes.....	34
3.7.2 Lembar Observasi.....	37
3.7.3 Lembar Angket Respon Siswa.....	38
3.8 Teknik Analisis Data.....	39
3.8.1 Analisis Hasil Tes Keterampilan Proses Sains.....	39
3.8.2 Analisis Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains.....	40
3.8.3 Analisis Angket Respon Siswa.....	41
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.1.1 Analisis Data Tahap Awal.....	42
4.1.2 Analisis Data Tahap Akhir.....	43
4.2 Pembahasan.....	51
4.2.1 Kondisi Awal Penelitian.....	51
4.2.2 Proses Pembelajaran.....	51
4.2.3 Keterampilan Proses Sains.....	54
4.2.4 Respon Siswa terhadap Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbantuan <i>Google Classroom</i> .....	67
<b>BAB 5 PENUTUP</b>	
5.1 Simpulan.....	74
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	82

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Indikator Keterampilan Proses Sains.....	10
Tabel 3.1 Jumlah Populasi Siswa SMA Negeri 1 Pecangaan.....	28
Tabel 3.2 Kriteria Daya Pembeda Soal Tes.....	36
Tabel 3.3 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Objektif.....	36
Tabel 3.4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	37
Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains.....	39
Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains.....	40
Tabel 3.7 Kriteria Hasil Angket Respon Siswa.....	41
Tabel 4.1 Profil KPS Siswa Berdasarkan Hasil Tes Secara Keseluruhan.....	44
Tabel 4.2 Profil KPS Tiap Indikator Berdasarkan Hasil Tes.....	45
Tabel 4.3 Profil KPS Siswa Berdasarkan Hasil Observasi Secara Keseluruhan.....	46
Tabel 4.4 Profil KPS Tiap Indikator Berdasarkan Hasil Observasi.....	47
Tabel 4.5 Hasil Angket Respon Siswa Keseluruhan.....	50

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian.....	27
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Presentase KPS Tiap Indikator Berdasarkan Hasil Tes.....	45
Gambar 4.2 Presentase KPS Tiap Indikator Berdasarkan Hasil Observasi.....	48
Gambar 4.3 Hasil Analisis Angket Respon Siswa Tiap Pernyataan.....	50
Gambar 4.4 Contoh Rincian Jadwal Proyek Dan Rumusan Masalah Siswa.....	52
Gambar 4.5 Contoh Siswa Dalam Merumuskan Hipotesis.....	53
Gambar 4.6 Contoh Siswa Dalam Menentukan Alat Dan Bahan Proyek.....	53
Gambar 4.7 Contoh Siswa Dalam Membuat Diagram Alir Proyek.....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus .....	83
Lampiran 2 Lembar Validasi Silabus.....	87
Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	89
Lampiran 4 Lembar Validasi RPP.....	117
Lampiran 5 Lembar Kerja Siswa.....	119
Lampiran 6 Lembar Kerja Proyek.....	129
Lampiran 7 Kisi – Kisi Soal Uji Coba.....	135
Lampiran 8 Soal Uji Coba.....	148
Lampiran 9 Kunci Jawaban Soal Uji Coba.....	154
Lampiran 10 Analisis Soal Uji Coba.....	161
Lampiran 11 Kisi –Kisi Soal Tes Keterampilan Proses Sains.....	164
Lampiran 12 Soal Tes Keterampilan Proses Sains.....	174
Lampiran 13 Kunci Jawaban Soal Tes Keterampilan Proses Sains.....	179
Lampiran 14 Lembar Validasi Soal Tes.....	185
Lampiran 15 Daftar Nama Kelas Eksperimen.....	187
Lampiran 16 Data Nilai Tes Keterampilan Proses Sains.....	188
Lampiran 17 Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dari Hasil Tes.....	189
Lampiran 18 Kisi – Kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains.....	192
Lampiran 19 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains.....	194
Lampiran 20 Rubrik Observasi Keterampilan Proses Sains.....	198
Lampiran 21 Lembar Validasi Observasi Keterampilan Proses Sains.....	209
Lampiran 22 Analisis Reliabilitas Lembar Observasi.....	212
Lampiran 23 Analisis Keterampilan Proses Sains Dari Hasil Observasi.....	213
Lampiran 24 Kisi – Kisi Lembar Angket Respon Siswa.....	216
Lampiran 25 Angket Respon Siswa.....	217
Lampiran 26 Analisis Reliabilitas Angket Respon Siswa.....	219

Lampiran 27 Analisis Angket Respon Siswa.....	221
Lampiran 28 Lembar Validasi Angket Respon Siswa.....	223
Lampiran 29 Data Awal Nilai Ulangan Kelas XI IPA SMA N 1 Pecangaan.....	224
Lampiran 30 Dokumentasi.....	226



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan standar kemajuan suatu bangsa. Bangsa akan memiliki sumber daya manusia yang berkualitas melalui pendidikan. Pendidikan menghasilkan manusia yang bermanfaat bagi masyarakat dan Negara baik secara intelektual, emosional, dan spiritual. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa dampak yang begitu besar bagi kehidupan manusia. Dunia pendidikan sangat diuntungkan dari kemajuan teknologi informasi (Pramesti & Harimurti, 2016). Bertambahnya pemakaian komputer dan jaringan internet merupakan contoh kemajuan teknologi informasi. Sarana tersebut dapat mempermudah dalam melakukan berbagai hal, termasuk dalam pembelajaran. Pemanfaatan internet sebagai media pembelajaran dapat mengkondisikan siswa untuk belajar secara mandiri. Tuntutan kurikulum 2013 yang menekankan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.

Kegiatan pembelajaran di satuan pendidikan sesuai dengan kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik (*Saintific Approach*) merupakan ciri khas dan kekuatan dari kurikulum 2013. Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah telah mengisyaratkan tentang perlunya proses pembelajaran yang dipadu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik/ilmiah (Permendikbud No 65, 2013). Pendekatan saintifik dalam proses pembelajarannya menuntut siswa untuk lebih mandiri dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang berlangsung bukan lagi *teacher center* tetapi *student center*, dimana siswa tidak hanya menjadi penerima saja dan dalam proses pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah.

Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya,

mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Proses pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Kurikulum 2013 menekankan pembelajaran melalui pendekatan saintifik yang terdiri dari empat model pembelajaran antara lain pembelajaran berbasis *Project based learning* (PJBL), *Problem based learning* (PBL), *Discovery learning* dan *Inquiry*. Pendekatan saintifik diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa sebagai pembelajar (Kemdikbud, 2014).

Implementasi kurikulum 2013 menuntut kemampuan guru untuk melakukan pemilihan dan pemenuhan metode atau model pembelajaran tertentu yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, sehingga dapat terciptanya pembelajaran secara efektif yang dapat mendorong pembentukan kompetensi siswa. Oleh karena itu, proses pembelajaran kimia dilakukan melalui kegiatan ilmiah yaitu praktikum atau eksperimen yang memberikan pengalaman langsung agar siswa dapat memecahkan masalah dan membuat keputusan, memiliki sikap positif terhadap teknologi dan masyarakat, menanamkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep sains, serta mampu mengembangkan keterampilan proses sains. Namun kenyataannya masih banyak keterampilan proses siswa yang masih belum muncul pada saat proses pembelajaran berlangsung. Kebanyakan sekolah yang hanya menekankan penguasaan konsep, serta kegiatan pembelajaran yang belum mengeksplorasi keterampilan proses sains siswa pada proses pembelajaran (Sukarno, *et al.*, 2013).

Pembelajaran kimia sangat memerlukan kegiatan penunjang berupa praktikum maupun eksperimen di laboratorium. Hal ini dikarenakan praktikum adalah salah satu bentuk pendekatan keterampilan proses. Haryono (2006) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains sangat penting dikembangkan dalam pendidikan karena merupakan kompetensi dasar untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa dan keterampilan dalam memecahkan masalah, sehingga dapat membentuk pribadi siswa yang kreatif, kritis, terbuka, inovatif, dan kompetitif dalam persaingan global di masyarakat. Bagi siswa diadakannya praktikum selain dapat melatih bagaimana penggunaan alat dan bahan yang tepat, juga membantu

pemahaman mereka terhadap materi kimia yang diajarkan di kelas. Selain untuk meningkatkan keterampilan proses, bagi siswa yang memiliki rasa ingin tahu tinggi, maka melalui praktikum siswa diharapkan dapat memperoleh jawaban dari rasa ingin tahunya secara nyata dan juga dapat memahami suatu masalah yang ada di lingkungan.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih banyak yang berada pada kategori rendah. Hal ini bisa dilihat dari siswa yang belum bisa membuat pertanyaan atas fenomena yang diberikan dan siswa belum bisa mengidentifikasi variabel yang sesuai dengan fenomena (Badriyah & Dwiningsih, 2016). Berdasarkan penelitian Haryani (2017), disebutkan juga kegiatan pembelajaran di suatu SMA Negeri di Grabag masih belum melibatkan siswa sebagai subjek belajar yang aktif. Kegiatan praktikum hanya sebatas verifikasi teori atau konsep yang sudah ada sehingga keterampilan proses sains siswa tidak berkembang. Penelitian oleh Nuryanti, *et al.* (2018) juga menunjukkan bahwa bahwa guru belum mengimplementasikan model-model pembelajaran sesuai Kurikulum 2013 di kelas sehingga pembelajaran masih masih berpusat pada guru, sehingga belum menumbuhkan keterampilan proses sains siswa. Siswa hanya sekedar menghafal pengetahuan yang mereka peroleh sehingga mengakibatkan terbatasnya keterampilan proses sains yang dimiliki siswa.

Rendahnya keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa disebabkan oleh beberapa faktor yang menyebabkan keterampilan siswa tidak muncul. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Jack (2013) ada dua faktor yang menyebabkan keterampilan proses sains rendah yaitu rendahnya latar belakang sains dan minimnya prasarana laboratorium. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, siswa dan guru harus mencari tahu faktor, inovasi dan cara dalam memperbaiki, memodifikasi, menambah atau mengganti metode yang dapat memberikan pembelajaran yang efektif dan berarti pada setiap proses pembelajarannya. Oleh karena itu, perlu diupayakan proses pembelajaran yang dapat mengiringi perubahan, lebih mengaktifkan dan memotivasi siswa untuk mengembangkan daya nalarnya dalam merencanakan dan menyelesaikan persoalan yang dihadapi melalui pemberian pengalaman langsung dengan melakukan serangkaian proses sains.

Observasi awal yang dilakukan di tiga sekolah yang ada di Jepara yaitu SMA N 1 Pecangaan, SMA N 1 Tahunan, dan SMA N 1 Mayong pada bulan April tahun 2018, diketahui bahwa kegiatan praktikum yang dilakukan hanya bersifat instruksi langsung. Siswa dalam melakukan praktikum hanya mengikuti langkah – langkah dalam buku petunjuk praktikum, sehingga kurang melatih siswa untuk terampil dalam merencanakan praktikumnya sendiri dan memahami setiap proses yang dilakukannya saat kegiatan praktikum. Hal tersebut menyebabkan keterampilan proses sains siswa kurang berkembang. Selain itu sering tidak diadakan praktikum, atau hanya di demonstrasikan oleh guru saja dengan alasan keterbatasan bahan, minimnya prasarana laboratorium, dan waktu pelaksanaan, yang menyebabkan keterampilan proses sains siswa belum bisa berkembang dengan baik. Sarana dan prasarana di sekolah - sekolah tersebut cukup memadai yaitu dengan tersedianya LCD Proyektor, dan wifi sekolah, namun pemanfaatan sarana dan prasarana tersebut belum optimal. Pembelajaran kimia di sekolah - sekolah tersebut masih jarang menerapkan pembelajaran yang berbasis *IT* atau *online*. Menurut penuturan guru pengampu mata pelajaran kimia di SMA N 1 Pecangaan, terdapat masalah yang dihadapi oleh siswa kelas XI IPA salah satunya adalah kesulitan untuk mengembangkan keterampilan proses sains terutama pada materi larutan penyangga, terlihat dari nilai ulangan siswa pada materi larutan penyangga masih banyak yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya inovasi pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Salah satunya yaitu dengan model pembelajaran *project based learning* berbantuan *Google Classroom*. Pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa yang lebih baik dari sebelumnya. Model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu alternatif pilihan yang mampu mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah, berkolaborasi, serta membuat suatu karya cipta. Menurut Damiri (2012), pembelajaran berbasis proyek menekankan pada aktivitas siswa dan berfokus pada konsep inti dan prinsip suatu pelajaran yang melibatkan siswa dalam pemecahan masalah, penyelidikan serta

kerjasama dalam menghasilkan suatu produk. Pembelajaran berbasis proyek dapat dijadikan sebagai strategi guru dalam meningkatkan keterampilan berpikir, komunikasi, kolaboratif dan kreativitas siswa (Licht, 2014). Melalui pembelajaran kolaboratif, maka dapat mengembangkan keterampilan proses siswa dalam kerja kelompok suatu proyek, kekuatan individu dan cara belajar (Khamdi, 2007).

*Project based learning* memerlukan media yang sesuai dalam proses kegiatan pembelajaran. Salah satu media yang sesuai dengan *project based learning* adalah web, seperti *Google Classroom*. Rosemarie DeLoro, seorang guru asal New York, menyatakan selama 60 tahun dia mengajar tidak pernah sekalipun menggunakan komputer. Namun, sejak memiliki *Chromebook* dan *Google Classroom* di dalamnya, dia bisa dengan mudah memberikan pekerjaan rumah digital kepada murid-muridnya dan memberikan tanggapan secara langsung, kapan pun dan di manapun (Biantoro, 2014).

*Google Classroom* berperan sebagai media atau alat yang dapat digunakan oleh guru dan siswa untuk menciptakan kelas *online* atau kelas secara virtual, dimana guru dapat memberikan pengumuman maupun tugas ke siswa yang diterima secara langsung (*real time*) oleh siswa tersebut. *Google Classroom* juga memudahkan guru dalam mengontrol perkembangan siswa dan proses penilaian tugas secara *paperless*. Siswa dapat lebih mudah dalam proses pengerjaan tugas serta mendownload materi yang di berikan oleh guru. Siswa dapat mengulang kembali materi pembelajarannya sehingga siswa lebih memahami materi yang diajarkan serta siswa dapat menghayati setiap proses dan tahapan pengerjaan proyek yang di berikan oleh guru secara terstruktur dengan baik, sehingga keterampilan proses sains siswa dapat berkembang.

Model pembelajaran *project based learning* berbantuan *Google Classroom* menawarkan *fleksibilitas* dalam hal waktu dan tempat. Model pembelajaran *project based learning* berbantuan *Google Classroom* memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara siswa dengan guru, pembelajaran dapat berlangsung kapan saja, menjangkau siswa dalam cangkupan luas, mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran, serta siswa dapat dengan leluasa mempelajari materi pembelajaran secara mandiri

dengan memanfaatkan materi-materi yang tersedia secara *online* dalam *Google Classroom*. Selain itu, bagi siswa dengan adanya *Google Classroom* juga mempermudah pengerjaan tugas proyek yang di berikan oleh guru, dan bagi guru adanya *Google Classroom* juga mempermudah dalam mengontrol perkembangan siswa dan mempermudah dalam proses evaluasi serta penilaian. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti berkolaborasi dengan guru kimia SMA N 1 Pecangaan bermaksud menganalisis keterampilan proses sains siswa dengan melakukan penelitian dengan judul :

**“Analisis Keterampilan Proses Sains Materi Penyangga dalam Penerapan *Project Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* bagi Siswa Kelas XI”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana profil keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 5 SMA N 1 Pecangaan setelah diterapkan model *project based learning* berbantuan *Google Classroom*?
2. Bagaimana respon siswa kelas XI IPA 5 SMA N 1 Pecangaan terhadap pembelajaran dengan model *project based learning* berbantuan *Google Classroom*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai berdasarkan masalah yang telah diuraikan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui profil keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 5 SMA N 1 Pecangaan setelah diterapkan model *project based learning* berbantuan *Google Classroom*
2. Mengetahui respon siswa kelas XI IPA 5 SMA N 1 Pecangaan terhadap pembelajaran dengan model *project based learning* berbantuan *Google Classroom*

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, dapat menjadi dasar perumusan manfaat penelitian dalam pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung yang diuraikan sebagai berikut.

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang pembelajaran model *project based learning* berbantuan *Google Classroom* yang dapat dijadikan sebagai suatu alternatif proses pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

#### **1.4.2.1 Bagi Siswa**

1. Memberikan peran aktif siswa dalam proses pembelajaran.
2. Meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi penyangga dengan menggunakan model *project based learning* berbantuan *Google Classroom*

#### **1.4.2.2 Bagi Guru**

Memperoleh referensi tentang model dan metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

#### **1.4.2.3 Bagi Peneliti**

Menambah pengetahuan peneliti dibidang pendidikan, khususnya model pembelajaran *project based learning* berbantuan *Google Classroom* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan-keterampilan fisik dan mental yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan. Selain itu, keterampilan proses sains juga melibatkan keterampilan - keterampilan intelektual, manual, dan sosial yang digunakan siswa dalam proses pembelajaran (Rustaman, 2005). Keterampilan proses sains diantaranya mengamati, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menafsirkan data, inferensi, memprediksi, menerapkan, dan mengkomunikasikan hasil-hasilnya. Keterampilan - keterampilan tersebut melibatkan peran aktif siswa dalam pembelajaran (Rahmawati, *et al.*, 2014).

Menurut Dahar (1996), keterampilan proses sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan, dan menemukan ilmu pengetahuan. Aydin (2013) berpendapat keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan berpikir yang digunakan untuk menciptakan pengetahuan, merefleksikan masalah, dan memformulasikan hasil. Keterampilan proses sains (KPS) merupakan asimilasi dari berbagai keterampilan intelektual yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran (Tawil dan Liliyasi, 2014). Indikator - indikator keterampilan proses sains (KPS) menurut Tawil dan Liliyasi, (2014) antara lain mengamati, mengklasifikasikan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/ bahan/ sumber, menafsirkan, menarik kesimpulan, mengomunikasikan, dan menerapkan konsep.



Penguasaan proses dalam pembelajaran sains memerlukan sikap ilmiah yang tercakup dalam satu keterkaitan disebut keterampilan proses sains (Aktamis & Ergin, 2008). Keterampilan proses sains (KPS) adalah kemampuan melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta atau bukti (Ozgelen, 2012). Menurut Rustaman (2007: 94) jenis-jenis keterampilan proses sains adalah sebagai berikut: 1) melakukan observasi, 2) mengklasifikasi, 3) interpretasi, 4) mengajukan pertanyaan, 5) berhipotesis, 6) merencanakan pertanyaan, 7) menggunakan alat dan bahan, 8) menerapkan konsep, dan 9) berkomunikasi. Harlen (1992: 29) menyatakan keterampilan proses sains terdiri atas tujuh keterampilan yaitu *observing, hypothesizing, predicting, investigating, interpreting findings, and drawing conclusions, communicating*.

Alasan yang melandasi perlunya keterampilan proses dikembangkan dalam kegiatan belajar-mengajar yaitu: 1) Perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung semakin cepat sehingga tak mungkin lagi para guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa. 2) Para ahli psikologi umumnya sependapat bahwa anak-anak mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkret, contoh-contoh yang wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi, dengan mempraktekkan sendiri upaya penemuan konsep melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik, melalui penanganan benda-benda yang benar-benar nyata. 3) Penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak benar seratus persen, penemuannya bersifat relative. 4) Pengembangan konsep dalam proses belajar-mengajar seyogyanya tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik (Semiawan, 1992:16).

Keterampilan proses sains siswa dapat dilakukan pada ranah kognitif, dan ranah psikomotorik siswa, karena keterampilan proses sains siswa merupakan keterampilan dasar untuk meningkatkan nilai sikap serta keterampilan siswa (Widyaningrum *et al.*, 2014). Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang melibatkan keterampilan kognitif dan psikomotorik (Rustaman, 2007). Sesuai dengan pernyataan Rustaman (2007) keterampilan proses sains siswa dapat dianalisis menggunakan hasil data yang diperoleh dari instrumen penelitian yang telah disusun, diantaranya yaitu hasil keterampilan proses sains dari ranah psikomotorik dapat diukur secara non-tes

dengan observasi, dan hasil keterampilan proses sains dari ranah kognitif atau pengetahuan dapat diukur dengan menggunakan tes. Rahayu & Anggraeni (2017) juga menjelaskan bahwa keterampilan proses sains melibatkan keterampilan psikomotorik, sosial, dan kognitif siswa. Pada penelitian ini, keterampilan proses sains pada ranah kognitif berupa soal tes sedangkan keterampilan proses sains pada ranah psikomotorik yang mencakup keterampilan siswa saat kegiatan praktikum dan proyek diperoleh dari hasil observasi.

Berikut adalah perbandingan indikator keterampilan proses sains yang dinilai menurut para ahli yang telah di sebutkan di atas, disajikan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Indikator Keterampilan Proses Sains Menurut Para Ahli

Tawil & Liliyasi (2014)	Rustaman (2007)	Harlen (1992)
-Mengamati	-Observasi	- <i>Observing</i>
-Mengklasifikasi	-Mengklasifikasi	- <i>Hypothesizing</i>
-Mengajukan pertanyaan	-Interpretasi	- <i>Predicting</i>
-Menyusun hipotesis	-Mengajukan pertanyaan	- <i>Investigating</i>
-Merencanakan percobaan	-Berhipotesis	- <i>Interpreting findings</i>
-Menggunakan alat dan bahan	-Merencanakan pertanyaan	- <i>Drwaing conclusion</i>
-Menafsirkan	-Menggunakan alat dan bahan	-
-Menarik kesimpulan	-Menerapkan konsep	- <i>Communicating</i>
-Mengkomunikasikan	-Berkomunikasi	
-Menerapkan konsep		

Berdasarkan uraian di atas, indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil modifikasi dari indikator yang di kemukakan oleh Tawil dan Liliyasi, Rustaman, dan Harlen. Jadi dalam penelitian ini menggunakan 10 indikator keterampilan proses sains yaitu mengamati, mengklasifikasi, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menafsirkan, menarik kesimpulan, berkomunikasi, dan menerapkan konsep. Indikator ini juga sinkron dengan langkah – langkah yang ada dalam model pembelajaran *project based learning*.

Dari 10 indikator tersebut akan dibagi menjadi dua penilaian, yaitu penilaian keterampilan proses sains pada ranah kognitif yang diukur berdasarkan tes menggunakan soal pilihan ganda dan penilaian keterampilan proses sains pada ranah psikomotorik yang diukur secara non-tes dengan observasi langsung menggunakan lembar observasi.

Keterampilan proses sains yang diukur berdasarkan tes menggunakan soal pilihan ganda digunakan untuk mengukur KPS pada ranah kognitif yaitu meliputi indikator mengamati, mengklasifikasi, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menafsirkan, menarik kesimpulan, berkomunikasi, dan menerapkan konsep. Penilaian ini dilakukan pada saat tes. Sedangkan penilaian keterampilan proses sains yang dilakukan dengan observasi langsung menggunakan lembar observasi digunakan untuk mengukur KPS pada ranah psikomotorik, dimana observasi dilakukan dalam dua kegiatan yaitu pada kegiatan proyek dan kegiatan praktikum.

Keterampilan proses sains yang diukur dalam kegiatan proyek meliputi indikator merumuskan hipotesis, berkomunikasi, dan mengajukan pertanyaan. Sedangkan keterampilan proses sains yang diukur dalam kegiatan praktikum meliputi indikator merencanakan percobaan, menerapkan konsep, menafsirkan, menggunakan alat dan bahan, mengamati, mengklasifikasi, membuat kesimpulan, dan berkomunikasi. Modifikasi dilakukan pada indikator menarik kesimpulan dan berkomunikasi. Kegiatan menarik kesimpulan dilakukan secara *online* melalui media *Google Classroom*. Kegiatan pengumpulan laporan praktikum dalam fase berkomunikasi juga dilakukan secara *online* melalui media *Google Classroom*. Selain itu, juga dilakukan diskusi *online* diluar pembelajaran tatap muka dan pengumpulan tugas – tugas juga dilakukan secara *online*.

### **2.1.2 Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)**

Pembelajaran berbasis proyek adalah suatu pembelajaran yang didesain untuk persoalan yang kompleks, siswa melakukan investigasi untuk memahaminya, menekankan pembelajaran pada aktivitas, serta berorientasi pada produk (Siwa *et al.*, 2013). Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) merupakan model pembelajaran yang berfokus pada kreativitas dan kebutuhan-kebutuhan yang

bermakna bagi diri siswa. Siswa berkreasi dengan memanfaatkan pengalaman dan kemampuannya sendiri untuk melakukan sesuatu kegiatan dan menghasilkan karya yang siswa anggap berguna bagi dirinya maupun orang lain (Kosasih, 2014: 98). Pembelajaran berbasis proyek berpusat pada siswa, dan melibatkan dalam kegiatan penyelidikan dan eksplorasi secara kelompok (Chanlin, 2008).

Damiri (2012) menyebutkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu inovasi pembelajaran yang menekankan pada aktivitas siswa dan berfokus pada konsep inti dan prinsip suatu pelajaran yang melibatkan siswa dalam pemecahan masalah, penyelidikan serta kerjasama dalam menghasilkan suatu produk. Hal ini sesuai dengan pemikiran Aqib (2013: 14) yang menilai bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan yang lebih menekankan siswa untuk bekerja mandiri dalam mengkonstruksi pembelajarannya (pengetahuan dan keterampilan baru), dan mengkulminasikannya dalam produk nyata.

Penerapan pembelajaran berbasis proyek menuntut siswa untuk dapat aktif serta menerapkan teknik, kolaboratif, memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan melakukan praktik meningkatkan kemampuan akademik. Hal ini, karena siswa telah melakukan sesuatu yang kemudian menjadi sebuah pengalaman bagi siswa (Movahedzadeh, *et al.*, 2012). Penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam proses belajar mengajar menjadi sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa dan memberi rasa kemandirian dalam belajar (Rais, 2010).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Omar, *et al.*, (2014) pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) adalah pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan sikap sains siswa. Selain itu sesuai dengan penelitian Çakici dan Türkmen (2013) siswa yang melaksanakan kegiatan berbasis proyek akan memiliki hasil belajar yang lebih signifikan dibandingkan mereka yang menggunakan pembelajaran regular. Hal tersebut, karena pembelajaran berbasis proyek efektif untuk memotivasi siswa dalam membuat strategi, meningkatkan tanggung jawab untuk guru dalam memberikan ilmu sehingga lebih menyenangkan dan efektif. Pembelajaran yang berpusat pada siswa

itu dapat menjadikan siswa lebih kritis, investigasi, komunikatif dan interaktif dalam melakukan eksperimen (Farida, *et al.*, 2017).

Tahap-tahap proses pembelajaran berbasis proyek sebagaimana dikutip dalam Kemdikbud (2014: 13-14), meliputi: 1) Persiapan, tahap persiapan diawali dengan penjelasan guru tentang materi yang dipelajari yang diikuti dengan instruksi tugas proyek. Pada tahap ini meliputi langkah menentukan proyek, memilih tema proyek untuk menghasilkan produk, merancang langkah-langkah penyelesaian proyek dari awal sampai akhir serta menyusun jadwal pelaksanaan proyek. 2) Pelaksanaan proyek, tahap pelaksanaan proyek meliputi kegiatan mencari atau mengumpulkan data kemudian mengolahnya untuk menyusun bagian demi bagian sampai dihasilkan produk akhir. Selanjutnya, memperesentasikan hasil proyek, yaitu menyajikan produk dalam bentuk presentasi, diskusi, pameran, atau publikasi (dalam majalah dinding atau internet) untuk memperoleh tanggapan dari siswa yang lain, guru dan bahkan juga masyarakat. 3) Evaluasi, meliputi evaluasi proses dan hasil proyek dilakukan dengan pelaksanaan proyek dan penilaian produk yang dihasilkan untuk mengetahui ketercapaian tujuan proyek.

Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) memiliki langkah-langkah (sintaks) yang menjadi ciri khasnya dan membedakannya dari model pembelajaran lain seperti model pembelajaran penemuan (*discovery learning model*) dan berbasis masalah (*problem based learning model*). Langkah-langkah *project based learning*, meliputi: membuat desain proyek, menyusun penjadwalan, memonitor kemajuan proyek, penilaian hasil, dan Evaluasi pengalaman (Yulianto, *et al.*, 2017). Peran guru pada pembelajaran proyek adalah sebagai fasilitator, pemandu, serta pemberi informasi dalam kegiatan siswa mengerjakan proyek. Guru juga harus memiliki keterampilan sebagai seorang pemimpin dalam memberi arahan serta meyakinkan siswa dalam menemukan ide atau gagasan (Kubiatko & Vaculova, 2011).

Karakteristik pembelajaran berbasis proyek menurut *Buck Institute for Education*, sebagaimana dikutip oleh Wiyarni & Parnata (2007), yaitu sebagai berikut: 1) Siswa membuat keputusan dan membuat kerangka kerja. 2)

Pembelajaran merancang proses untuk mencapai hasil. 3) Pembelajaran bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan. 4) Ada evaluasi secara kontinu. 5) Siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan. 6) Hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya. 7) Kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan.

Peran aktif siswa dalam pembelajaran meningkatkan prestasi belajar siswa, baik dalam afektif, kognitif, maupun keterampilan. Tingginya prestasi belajar yang dicapai dengan penggunaan model *Project Based Learning (PjBL)* atau pembelajaran berbasis proyek bukan berarti pembelajaran ini tidak memiliki kelemahan. Kelemahan tersebut antara lain dalam perencanaan dan pengerjaan proyek memerlukan waktu yang cukup lama. Waktu yang lama ini dibutuhkan karena semua siswa melakukan proyeknya sendiri. Hal ini dapat menghambat laju pembelajaran (Lukman *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu sebagaimana yang telah diuraikan di atas, model pembelajaran *project based learning* efektif digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Hal ini merupakan alasan peneliti mengapa menggunakan model pembelajaran tersebut. Sintaks pembelajaran yang digunakan merupakan modifikasi dari sintaks *project based learning* menurut Kemdikbud (2014) & Yulianto *et al.*, (2017). Modifikasi dilakukan pada fase persiapan, dan pelaksanaan proyek. Fase persiapan yaitu meliputi kegiatan menentukan proyek, membuat desain proyek, dan menyusun penjadwalan, dilakukan secara *online* dengan bantuan media *Google Classroom*. Fase pelaksanaan yaitu meliputi membuat produk, memonitor kemajuan proyek, dan mempresentasikan hasil proyek, juga dilakukan secara *online* dengan bantuan media *Google Classroom*. Alasan mengapa peneliti melakukan modifikasi pada sintaks persiapan dan pelaksanaan proyek karena menurut penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Lukman *et al.*, (2015) kelemahan yang dialami dalam model pembelajaran *project based learning* adalah dalam perencanaan dan pengerjaan proyek memerlukan waktu yang cukup lama. Waktu yang lama ini dibutuhkan karena semua siswa melakukan proyeknya sendiri. Hal ini dapat

menghambat laju pembelajaran, sehingga peneliti melakukan modifikasi pada fase perencanaan dan pelaksanaan proyek dengan bantuan media *Google Classroom* untuk mengatasi kelemahan tersebut.

### **2.1.3 Pembelajaran Berbantuan Web *Google Classroom***

Pembelajaran berbasis web adalah suatu kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan media situs (*website*) yang bisa diakses melalui jaringan internet. Pembelajaran berbasis web atau yang dikenal juga dengan *web Based Learning*, merupakan salah satu jenis penerapan pembelajaran elektronik (*E-learning*). Pembelajaran berbasis web dapat dikatakan juga sebagai sebuah pengalaman belajar dengan memanfaatkan jaringan internet untuk berkomunikasi dan menyampaikan informasi pembelajaran.

Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk di dalamnya jaringan lokal, yang terhubung melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia. Internet memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan pendidikan. Fasilitas tersebut antara lain: *e-mail*, *Telnet*, *Internet Relay Chat*, *Newsgroup*, *Mailing List (Milis)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, atau *World Wide Web (WWW)* (Rusman, 2013).

Pengajaran berbasis *web* (*WBI*) sebagai program pengajaran berbasis *hypermedia* yang memanfaatkan atribut dan sumber daya *World Wide Web (Web)* untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif. Sedangkan menurut Clark *WBI* adalah pengajaran individual yang dikirim melalui jaringan komputer umum atau pribadi dan ditampilkan oleh *web browser*. Oleh karena itu kemajuan *WBI* akan terkait dengan kemajuan teknologi *web* (perangkat keras dan perangkat lunak) maupun pertumbuhan jumlah situs-situs *web* di dunia yang sangat cepat. Hal ini jelas sangat berpengaruh dalam dunia pendidikan.

Konvensi internasional, menyatakan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan berbagai proses dan aplikasi elektronik untuk pembelajaran, termasuk di dalamnya adalah *CBT*, *WBI*, *CD*, dan lain-lain. Sedangkan pembelajaran

berbasis web diartikan sebagai pembelajaran melalui internet, intranet, dan halaman web saja. Namun demikian istilah *e-learning* dan *online learning* sering disamakan dengan pembelajaran berbasis web (Davidson & Rasmusen, 2006).

*Google Classroom* atau ruang kelas *Google* merupakan suatu serambi pembelajaran campuran untuk ruang lingkup pendidikan yang dapat memudahkan pengajar dalam membuat, membagikan dan menggolongkan setiap penugasan tanpa kertas (*paperless*). *Google Classroom* merupakan salah satu contoh dari web yang membantu dalam dunia pendidikan. *Software* tersebut telah diperkenalkan sebagai keistimewaan dari *Google Apps for Education* yang rilis pada tanggal 12 Agustus 2014.

Menurut *website* resmi dari *Google*, aplikasi *Google Classroom* merupakan alat produktivitas gratis meliputi email, dokumen dan penyimpanan. *Classroom* di desain untuk memudahkan guru (pengajar) dalam menghemat waktu, mengelola kelas dan meningkatkan komunikasi dengan siswa-siswanya. Dengan *Google Classroom* ini dapat memudahkan siswa dan pengajar untuk saling terhubung di dalam dan diluar sekolah.

Rosemarie DeLoro, seorang guru asal New York, menyatakan selama 60 tahun dia mengajar tidak pernah sekalipun menggunakan komputer. Namun, sejak memiliki *Chromebook* dan *Google Classroom* di dalamnya, dia bisa dengan mudah memberikan pekerjaan rumah digital kepada murid-muridnya dan memberikan tanggapan secara langsung, kapan pun dan di manapun (Biantoro, 2014).

*Google Classroom* didesain untuk empat pengguna yaitu pengajar, siswa, wali dan administrator. Bagi pengajar dapat digunakan untuk membuat dan mengelola kelas, tugas, nilai serta memberikan masukan secara langsung (*real-time*). Untuk siswa dapat memantau materi dan tugas kelas, berbagi materi dan berinteraksi dalam aliran kelas atau melalui email, mengirim tugas dan mendapat masukan dan nilai secara langsung. Untuk wali dapat digunakan untuk mendapat ringkasan email terkait tugas siswa. Ringkasan ini meliputi informasi tentang tugas yang tidak dikerjakan, tugas selanjutnya dan aktivitas kelas. Namun wali tidak bisa *login* ke



kelas secara langsung. Wali menerima ringkasan email melalui akun lain. Untuk administrator dapat membuat, melihat atau menghapus kelas di domainnya, menambahkan atau menghapus siswa dan pengajar dari kelas serta melihat tugas di semua kelas di domainnya.

Berdasarkan website resmi dari *Google*, *Google Classroom* ini memberikan beberapa manfaat seperti: 1) Kelas dapat disiapkan dengan mudah; pengajar dapat menyiapkan kelas dan mengundang siswa serta asisten pengajar. Kemudian di dalam aliran kelas, mereka dapat berbagi informasi seperti tugas, pengumuman dan pertanyaan; 2) Menghemat waktu dan kertas; pengajar dapat membuat kelas, memberikan tugas, berkomunikasi dan melakukan pengelolaan, semuanya di satu tempat; 3) Pengelolaan yang lebih baik; siswa dapat melihat tugas di halaman tugas, di aliran kelas maupun di kalender kelas. Semua materi otomatis tersimpan dalam folder *Google Drive*; 4) Penyempurnaan komunikasi dan masukan; pengajar dapat membuat tugas, mengirim pengumuman dan memulai diskusi kelas secara langsung. Siswa dapat berbagi materi antara satu sama lain dan berinteraksi dalam aliran kelas melalui email. Pengajar juga dapat melihat dengan cepat siapa saja yang sudah dan belum menyelesaikan tugas, serta langsung memberikan nilai dan masukan real-time; 5) Dapat digunakan dengan aplikasi yang anda gunakan; kelas berfungsi dengan *Google Document*, *Calender*, *Gmail*, *Drive* dan *Formulir*; 6) Aman dan terjangkau; kelas disediakan secara gratis. Kelas tidak berisi iklan dan tidak pernah menggunakan konten atau data siswa untuk tujuan iklan.

*Google Classroom* dapat diakses melalui 2 cara yaitu melalui *website* dan aplikasi. Untuk *website* dapat diakses menggunakan browser apapun seperti Chrome, FireFox, Internet Explorer ataupun Safari. Sedangkan untuk aplikasi dapat diunduh secara gratis melalui Playstore untuk Android dan App Store untuk iOS.

#### **2.1.4 Materi Larutan Penyangga**

Materi larutan penyangga merupakan salah satu materi kelas XI IPA semester genap. Adapun Kompetensi Inti (KI) yang digunakan adalah KI 3 dan KI 4. Pada KI 3 yaitu memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual,

konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab 20 fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Pada KI 4 yaitu mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan adalah menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup serta merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

#### ***2.1.4.1 Pengertian Larutan Penyangga***

Larutan penyangga disebut juga larutan penahan atau larutan dapar. Larutan penyangga dapat terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. Larutan penyangga mempunyai pH yang relative tidak berubah jika ditambah sedikit asam atau basa, atau diencerkan dengan air. Larutan penyangga dengan pH lebih kecil dari 7 dapat dibuat dari asam lemah dan basa konjugasinya, sedangkan larutan penyangga dengan pH lebih besar dari 7 dapat dibuat dari basa lemah dengan asam konjugasinya. Larutan penyangga akan berfungsi sebagai penahan pH yang baik jika,  $\frac{[\text{asam}]}{[\text{garam}]}$  atau  $\frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]}$  antara 0,1-10, karena daerah tersebut adalah daerah penyangga yang artinya masih efektif untuk menaham pH (Supardi & Gatot, 2012: 15-16).

#### ***2.1.4.2 Komponen Larutan Penyangga***

Larutan penyangga dapat dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

- 1) Larutan penyangga asam

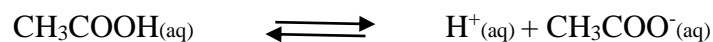
Larutan yang mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya. Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan langsung asam lemah dengan basa konjugasinya. Contoh: larutan HCN (asam lemah) dicampur dengan larutan KCN (basa konjugasinya, CN<sup>-</sup>).

#### 2) Larutan penyangga basa

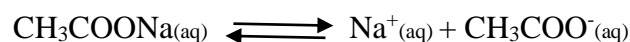
Larutan yang mengandung suatu basa lemah (BOH) dan asam konjugasinya. Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan mencampurkan langsung basa lemah dengan asam konjugasinya. Contoh: larutan NH<sub>4</sub>OH (basa lemah) dicampur dengan larutan NH<sub>4</sub>Cl (asam konjugasinya, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).

#### **2.1.4.3 Prinsip Kerja Larutan Penyangga**

Sistem penyangga terkait dengan pengaruh ion senama. Contoh dari pengaruh ini adalah ketika asam asetat dilarutkan dalam air dan selanjutnya sejumlah natrium asetat.



Berdasarkan prinsip Le Chatlier, jika ion CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> (dari garam CH<sub>3</sub>COONa) ditambahkan ke dalam sistem kesetimbangan asam asetat, posisi kesetimbangan akan bergeser ke kiri sehingga [H<sup>+</sup>] berkurang sebagai pengaruh dari berkurangnya penguraian asam asetat.

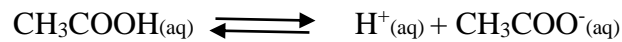


Dengan hal yang sama, jika asam asetat dilarutkan ke dalam larutan natrium asetat, ion asetat dan ion H<sub>+</sub> dari disosiasi asam asetat masuk ke dalam larutan. Ion asetat (dari garam) yang ada dalam larutan akan menekan disosiasi asam asetat sehingga menurunkan [H<sup>+</sup>]. Jadi, adanya ion senama (CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>) menurunkan disosiasi asam, sehingga larutan menjadi kurang asam (pH bertambah) (Watoni, 2014: 290).

#### **2.1.4.4 Perhitungan pH larutan Penyangga**

##### 1) Larutan Penyangga Asam

Campuran asam lemah dengan basa konjugasinya (berasal dari garam), misalnya  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  (berasal dari garam  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ). Kita ketahui bahwa hampir semua ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  dalam larutan berasal dari garam sebab  $\text{CH}_3\text{COOH}$  hanya sedikit sekali yang terionisasi. Seperti pada penjelasan dibawah ini:



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

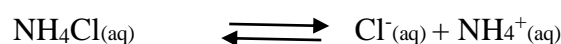
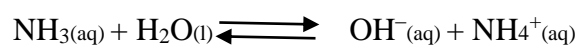
$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times K_a$$

$$[\text{H}^+] = \frac{\text{jumlah mol asam}}{\text{jumlah mol basa konjugasi}} \times K_a$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{\text{jumlah mol asam}}{\text{jumlah mol basa konjugasi}}$$

## 2) Larutan Penyangga Basa

Campuran basa lemah dan asam konjugasinya, misalnya  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari garam.



$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \times K_b$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}} \times K_b$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}}$$

#### **2.1.4.5 Fungsi Larutan Penyangga**

##### 1) Penyangga dalam tubuh

###### a. Penyangga karbonat

Penyangga karbonat berasal dari air campuran asam karbonat dengan basa konjugasi bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ). Pelari maraton dapat mengalami kondisi asidosis, yaitu penurunan pH darah yang disebabkan oleh metabolisme yang tinggi sehingga meningkatkan produksi ion bikarbonat.

###### b. Penyangga hemoglobin

Pada darah, terdapat hemoglobin yang dapat mengikat oksigen. Adanya oksigen inilah selanjutnya dibawa ke seluruh sel tubuh. Keberadaan oksigen dapat mempengaruhi konsentrasi ion  $\text{H}^+$ , sehingga pH darah juga dipengaruhi olehnya. Ion  $\text{H}^+$  yang dilepaskan dari peruraian  $\text{H}_2\text{CO}_3$  merupakan asam yang diproduksi oleh  $\text{CO}_2$  yang terlarut dalam air saat metabolisme.

###### c. Penyangga fosfat

Pada cairan intra sel, adanya penyangga fosfat sangat penting dalam mengatur pH darah. Penyangga ini berasal dari campuran dihidrogen fosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dengan monohidrogen fosfat ( $\text{HPO}_3^-$ ). Penyangga fosfat dapat mempertahankan cairan darah pH 7,4. Penyangga di luar sel hanya sedikit jumlahnya, tetapi sangat penting untuk larutan penyangga urin.

##### 2) Penyangga dalam industri makan dan minuman

Penggunaan utama asam sitrat saat ini adalah sebagai zat pemberi cita rasa dan pengawet makanan dan minuman, terutama minuman ringan. Sifat asam sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH dalam larutan pembersih rumah tangga dan obat-obatan.

##### 3) Air ludah sebagai larutan penyangga

Air ludah dapat mempertahankan pH dalam mulut tetap pada kisaran 6,8. Air ludah mengandung larutan penyangga fosfat yang dapat menjaga

kerusakan gigi dan kikisan asam-asam yang terbentuk dari sisa-sisa makanan disela-sela gigi yang membusuk.

#### 4) Larutan penyangga pada obat-obatan

Larutan penyangga pada obat-obatan digunakan untuk mencegah penurunan atau kenaikan pH dalam perut akibat dari reaksi obat tersebut. Contohnya adalah larutan penyangga yang ditambahkan oleh obat aspirin, dll.

#### 5) Larutan penyangga dalam bidang farmasi

Pada bidang farmasi (obat-obatan) banyak zat aktif yang harus berada dalam keadaan pH stabil, pH obat-obatan harus disesuaikan dengan pH cairan tubuh. pH untuk obat tetes mata harus disesuaikan dengan pH air mata agar tidak menimbulkan iritasi yang mengakibatkan rasa perih pada mata. Selain itu, pada pembuatan sampo terdapat kesetimbangan penyangga. Sabun merupakan komponen utama dari sampo bila sabun ini langsung digunakan untuk kulit atau rambut akan dapat menyebabkan iritasi pada kulit atau mata, terutama pada anak-anak balita, sehingga pengontrolan terhadap harga pH sangat penting. Harga pH yang direkomendasikan untuk sampo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 dapat digunakan asam sitrat. Dalam hal ini asam sitrat berfungsi untuk mengatur kesetimbangan ion  $H^+$  atau harga pH, Asam sitrat sebagai asam lemah atau HA terionisasi sebagian dalam air (Watoni, 2014: 298-311).

### **2.1.5 *Project Based Learning* Berbantuan *Google Classroom* Pada Materi Larutan Penyangga**

Pada pokok bahasan larutan penyangga terdapat aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Melalui *project based learning* berbantuan *Google Classroom* pada pokok bahasan aplikasi larutan penyangga memiliki tahap-tahap sebagai berikut :

#### 1) Menentukan proyek yang akan dilakukan

Tahap ini guru memberikan tema proyek kepada siswa berupa “Aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari”, misalnya shampo, dan minuman isotonik. Guru meminta siswa untuk membuat produk aplikasi larutan penyangga. Selanjutnya, guru mengelompokkan siswa menjadi 6 kelompok. Siswa diminta untuk berdiskusi bersama kelompoknya melalui web yang sudah disediakan yaitu *Google Classroom* untuk membahas proyek yang akan dilakukan. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan berpikir dan kecakapan sosialnya.

2) Menentukan kerangka waktu proyek

Tahap ini, guru memberikan waktu 2 minggu kepada siswa untuk menyelesaikan proyeknya. Siswa diminta untuk membuat jadwal kegiatan proyek masing – masing sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh guru.

3) Membuat perencanaan proyek

Pada tahap ini, siswa diberikan tugas membuat rancangan proyek berupa menyusun rancangan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga serta teknik pengumpulan data. Pada pengumpulan data, siswa diberi kebebasan untuk mencari referensi tertulis ataupun internet. Selain itu di dalam *Google Classroom* juga sudah disediakan referensi oleh guru yang bisa diakses oleh siswa. Rancangan proyek dan teknik pengumpulan data di tulis dalam LKP yang sudah di sediakan. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan akademik dan kecakapan berpikir.

4) Pelaksanaan proyek

Pada tahap ini, siswa mengerjakan proyek dengan melakukan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga. Proses pembuatan proyek di laksanakan secara berkelompok di luar jam sekolah dan di sertai video. Video yang sudah dibuat kemudian diupload di web yang sudah disediakan yaitu *Google Classroom*. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan berpikir, vokasional dan sosialnya.

5) Presentasi hasil proyek

Pada tahap ini, siswa mempresentasikan hasil proyek didepan kelas dalam bentuk power point dengan membawa produk dari hasil proyeknya. Tahap ini

juga diadakan tanya jawab, serta pemberian kritik maupun saran bagi kelompok yang maju. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan sosialnya.

#### 6) Pengumpulan proyek

Pada tahap ini siswa mengumpulkan produk, LKP hasil proyek sesuai dengan ketentuan yang di berikan, dan mengupload video proyek ke web yang sudah di sediakan yaitu *Google Classroom*.

#### 7) Penilaian proyek

Pada kegiatan proyek ini akan di nilai keterampilan proses sainsnya yaitu pada indikator merumuskan hipotesis, berkomunikasi, dan mengajukan pertanyaan.

## 2.2 Penelitian Yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari jurnal Winarti & Nurhayati (2014) yang berjudul “*Pembelajaran Praktikum Berorientasi Proyek untuk Meningkatkan keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep*” dalam jurnal inovasi pendidikan kimia bertujuan untuk untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kimia siswa setelah diterapkannya pembelajaran kimia berbasis praktikum berorientasi proyek. Melalui angket yang diberikan, diketahui bahwa motivasi dan ketertarikan siswa pada pembelajaran menjadikan siswa lebih memperhatikan materi yang disampaikan sehingga pemahaman mereka terhadap materi lebih baik. Siswa yang aktif memiliki keterampilan proses sains yang baik karena mereka memperhatikan dan mendengarkan dengan seksama selama pembelajaran berlangsung. Hal itu ditunjukkan dengan nilai ulangan yang diperoleh oleh siswa. Sebanyak 100% siswa yang aktif memiliki nilai lebih dari 76 sehingga pemahaman konsep siswa termasuk kategori baik. Pembelajaran praktikum berorientasi proyek membuat siswa menjadi lebih aktif karena pembelajaran bersifat *student centered* sehingga memungkinkan siswa mendapatkan pengetahuan yang banyak dibandingkan pembelajaran praktikum konvensional. Penelitian (Wiyarni & Parnata, 2007) menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek cukup efektif dalam meningkatkan aspek kemandirian, aspek kerja sama kelompok, dan aspek penguasaan psikomotorik.



Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari jurnal Wijanarko (2017) yang berjudul “Keefektifan Model Project Based Learning Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA” dalam Journal of Primary Education menyatakan pada aspek mengamati diperoleh rerata 88% termasuk dalam kriteria tinggi sekali, aspek mengajukan pertanyaan diperoleh rerata 87% termasuk dalam kriteria tinggi sekali, aspek merencanakan percobaan diperoleh rerata 85% termasuk dalam kriteria tinggi sekali, aspek menggunakan alat dan bahan diperoleh rerata 88% termasuk dalam kriteria tinggi sekali, aspek berkomunikasi diperoleh rerata 93% termasuk dalam kriteria tinggi sekali. Mempertimbangkan tersebut diatas maka dapat disimpulkan bahwa *model (project based learning)* PjBL terbimbing efektif memberdayakan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dari jurnal Siwa *et al* (2013) yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa” dapat diambil simpulan bahwa dari data yang dikumpulkan, diperoleh bahwa nilai keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen berada pada rentang nilai 66 sampai 92 sedangkan untuk kelas kontrol berada pada rentang 64 sampai 84. Rata-rata nilai keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen adalah 79,59 dengan standar deviasi 8,098, dan untuk kelas control rata-ratanya adalah 74,29 dengan standar deviasi 5,368. Jika data tersebut dikategorikan berdasarkan tabel konversi pada bagian metodologi penelitian, di mana nilai di bawah 38 dikategorikan sangat kurang, nilai dari 40 sampai 54 dikategorikan kurang, nilai dari 55 sampai 69 dikategorikan cukup, nilai dari 70 sampai 84 dikategorikan tinggi, dan nilai dari 85 sampai 100 dikategorikan sangat tinggi. Maka untuk kelas eksperimen, keterampilan proses sains siswa berada pada kategori tinggi, nilai keterampilan proses sains di kelas kontrol berkategori tinggi.

### **2.3 Kerangka Berpikir**

Perkembangan pendidikan di Indonesia terus dilakukan untuk mewujudkan tujuan pendidikan yang lebih optimal. Pelaksanaan pembelajaran di sekolah

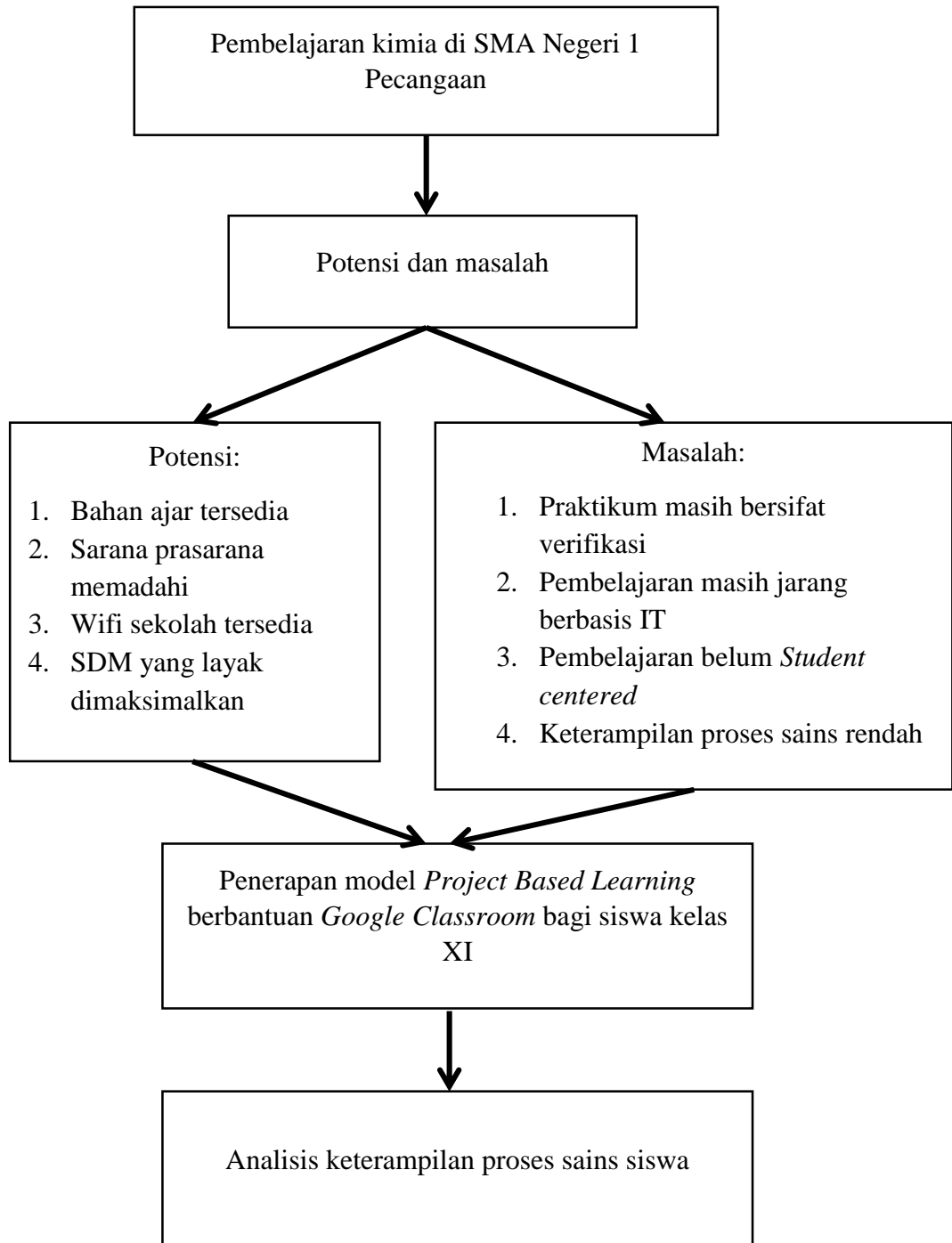
menengah atas diatur dalam kurikulum 2013. Kurikulum 2013 mengatur pembelajaran yang berpusat pada siswa. Siswa diarahkan untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri. Siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan secara kognitif saja namun juga psikomotorik.

Kimia sebagai ilmu sains berhubungan dengan kegiatan-kegiatan praktikum di dalam laboratorium yang dapat melatih keterampilan proses sains siswa. Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang seharusnya wajib dilaksanakan dalam pembelajaran siswa. Sehingga pembelajaran dengan praktik secara langsung atau melakukan percobaan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep pelajaran kimia dan akan melatih keterampilan proses sains siswa.

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *project based learning*. Karena dengan model ini siswa dapat menyelesaikan sebuah proyek dengan produk kimia penyangga dalam kehidupan sehari – hari. Model pembelajaran ini dapat membuat siswa menjadi mandiri dalam mengkonstruksi pengetahuannya.

Perkembangan teknologi informatika yang terjadi pada era sekarang ini sangat memberikan pengaruh dalam dunia pendidikan. Hal tersebut memungkinkan untuk diterapkannya pembelajaran berbasis web, yang mana pembelajaran dapat dilaksanakan secara langsung (*face to face*) dan secara tidak langsung (*online*). Dengan bantuan web tersebut guru juga dapat memantau kegiatan siswa diluar jam pelajaran dan siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

Penelitian ini menerapkan model pembelajaran *project based learning* untuk materi kimia larutan penyangga. Pembelajaran dilaksanakan dengan kegiatan praktikum. Keterampilan proses sains siswa diukur dengan model tersebut. Model *project based learning* digunakan pada kelas eksperimen yang di analisis keterampilan proses sainsnya. Web yang digunakan pada kelas eksperimen menggunakan media *Google Classroom* sebagai media yang membantu memperlancar proses pembelajaran. Kerangka berpikir penelitian disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir Penelitian

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut.

1. Profil keterampilan proses sains siswa melalui hasil tes berdasarkan 10 indikator keterampilan proses sains termasuk dalam kriteria sangat baik untuk 6 indikator, yaitu indikator mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, mengajukan pertanyaan, menggunakan alat/bahan, dan berkomunikasi dengan persentase sebesar 91,42%; 85,71%; 81,42%; 90%; 85,71%; dan 97,14%. Empat indikator lain yaitu menarik kesimpulan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, dan menerapkan konsep termasuk dalam kriteria baik dengan persentase sebesar 77,14%; 68,57%; 67,61%; dan 66,85%. Profil keterampilan proses sains siswa hasil observasi berdasarkan 10 indikator keterampilan proses sains termasuk dalam kriteria sangat baik untuk 8 indikator, yaitu indikator menafsirkan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, mengamati, mengklasifikasi, membuat kesimpulan dan berkomunikasi dengan persentase sebesar 98,57%; 91,07%; 86,07%; 93,57%; 93,21%; 88,57%; 89,28%; dan 85,89%. Dua indikator lain yaitu menerapkan konsep dan mengajukan pertanyaan termasuk dalam kriteria baik dengan persentase sebesar 68,57% dan 80,35%.
2. Hasil angket respon siswa terhadap model pembelajaran *project based learning* berbantuan *Google Classroom* menunjukkan bahwa persentase respon siswa sebesar 74,66% yang termasuk dalam kriteria baik. Sebanyak 9 siswa memberikan respon yang termasuk dalam kriteria sangat baik, dan 23 siswa lainnya memberikan respon yang termasuk dalam kriteria baik.

## 5.2 Saran

Berdasarkan simpulan diatas, saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil penelitian sebagai berikut.

1. Pelaksanaan pembelajaran *project based learning* berbantuan *Google Classroom* memerlukan manajemen waktu yang baik agar seluruh kegiatan dapat terlaksana sehingga semua materi dapat tersampaikan dan dipahami dengan baik oleh siswa.
2. Penerapan pembelajaran *project based learning* berbantuan *Google Classroom* perlu dikembangkan lagi pada materi kimia lain agar lebih berkembang dan bermanfaat untuk kegiatan belajar mengajar yang efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
3. Pembelajaran harus seimbang antara teoritis dan praktis supaya dapat melatih keterampilan proses sains siswa secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addiin, I., T. Redjeki, & S.R.D. Ariani. 2014. Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada Materi Pokok Larutan Asam Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(4): 7-16
- Aeni, A, Q., Saptorini & Supardi, K, I. (2017). Keefektifan Pembelajaran Praktikum Berbasis Guided Inquiry terhadap Keterampilan Laboratorium Siswa. *Journal of Chemistry in Education*, 6 (1): 1-6.
- Aktamis, H. & Ergin, O . 2008. The Effect of Scientific Process Skills Education on Students' Scientific Creativity. *Science Attitudes and Academic Achievements. Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1): 1-15
- Amelia, Adhastia., Hartono & Sri, D. Kartika. 2014. Penerapan Model Problem Based Instruction (PBI) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 1(1): 1-8.
- Aqib, Z. 2013. *Model-model, Media dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Arifin, Zainal. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Arikunto, S. 1986. *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: PT Bina Aksara
- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka
- Aydin, A. 2013. Representation of Science Process Skills in the Chemistry Curricula for Grades 10, 11, And 12 / Turkey. *International Journal of Education and Practice*, 1(5): 51-63
- Badriyah, G.K. dan K. Dwiningsih. 2016. Melatihkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Laju Reaksi. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2): 186-191
- Biantoro, Bramy. 2014. "Peduli Pendidikan, Google Classroom Buat Ruang Kelas Di Dunia Maya." Merdeka.com. 2014.
- Çakici, Yilmaz., Türkmen, Nihal. (2013). An Investigation of The Effect of Project Based Learning 1`Approach on Children's Achievement and Attitude in Science. *The Online Journal of Science and Technology*, 3(2): 9-17
- Chairinda, C.I., Ngadimin.dan Soewarno, S. 2017.Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XIMIA 1

- pada materi getaran harmonis di SMAN 12. *Banda Aceh. Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(1):70-76.
- Chanlin, L. J. 2008. Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovation in Education and Teaching International*, 45(1): 55-65
- Creswell, J.W. 2016. *Research Design, Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Dahar, R.W. 1996. *Keterampilan Proses Sains*. Jakarta: Erlangga
- Damiri, D. J.. 2012. Implementation Project Based Learning on Local Area Network Training. *International Journal of Basic And Applied Science*, 1(1):83-88
- Davidson, Gayle V., & Rasmussen, Karen L. 2006. *Web based learning: designing, implementation, and evaluation*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Dewi, Ariestia, Wiarta, I. W., Manuaba, I. B.S. 2015. Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Penilaian Proyek untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Pengetahuan Matematika Siswa Kelas IV Sd. *e-journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, 3(1)
- Farida, I, Hadiansah, Mahmud & A.Munandar. 2017. Project-based learning design for internalization of environmental literacy with islamic value. *Journal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2): 277-284
- Harlen, W. 1992. *The Teaching of Science*. London: David Fulton Publisher Ltd
- Haryani. 2017. Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2): 1390-1397
- Haryono. 2006. Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 7(1): 1-13
- Ikhsan, Jaslin., Riyanningsih, Septi & Sulistiowati. 2016. The Action For Improving Science Process Skill of Students' Through Scientific Approach and The Use ICT Support in Volumetric Analytical Chemistry at SMK – SMAK Bogor. *International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2016)*.
- Jack, G. U. (2013). The Influence of Identified Student and School Variables on Student Science Process Skill Acquisition. *Journal of Education and Practice*. 4(5): 16-22
- Kartimi, Yulia. Ria., & Ayani. 2013. Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses dalam Pengajaran Biologi untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII di SMPN 1 Talun. *Jurnal Scientiae Educatia*, 2(1): 73-85.

- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
- Khamdi, W. 2007. Pembelajaran berbasis Proyek: Model potensial untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Tersedia di: <http://lubisgrafura.Wordpress.com/2007/09/23/pembelajaran-berbasisproyek-model-potensial-untuk-peningkatan-mutu-pembelajaran/>.
- Kosasih, E. 2014. *Strategi belajar dan pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya
- Kubiatko, M. & I.Vaculova. 2011. Project-based learning: characteristic and the experiences with application in the science subject. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(1): 65-74
- Kurniawati, D., M. Masykuri, & S. Saputro. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dilengkapi LKS untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Prestasi Belajar pada Materi Pokok Hukum Dasar Kimia Siswa Kelas X MIA 4 SMAN N 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 5(1) : 88- 95.
- Licht, M. 2014. *Controlled Chaos: Project-Based-Learning*. The Transylvania County Association of Educators: The Transylvania Times
- Lukman, L.A., K.S. Martini, & B. Utami. 2015. Efektivitas Metode pembelajaran Project Based learning (PjBL) Disertai Media Mind mapping terhadap prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Sistem Koloid di Kelas XI IPA SMA AL Islam 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1): 113-119
- Malik, A., Handayani, W., Nuraini, R. 2015. Model Praktikum Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Prosiding Simposium Nasional dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, (hal. 193-196). *Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung*.
- Moti, F.M. & Barzilai, A. 2006. Project-Based Technology: Instructional Strategy for Developing Technological Literacy. *International Journal of Technology Education*, 18(1): 38-52
- Movahedzadeh, F., P. Ryan, J.E. Rieker, & T. Gonzalez. 2012. Project-Based Learning to Promote Effective Learning in Biotechnology Courses. *Education International Research*: 1-8.



- Muslim, Buchori. 2015. Pembelajaran Hidrolisis Garam Menggunakan Model Pembelajaran Pemecahan Masalah Tipe Gallet. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1(1): 76- 90.
- Nugroho, Lisdiana danPribadi. 2013. Pengembangan Komik Sains Berbasis Kontekstual Pada Pembelajaran Sistem Pernapasan. *Jurnal Pedidikan Biologi*, 2(2): 282-287.
- Nuryanti, L., S. Zubaidah, & M. Diantoro. 2018. Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan*, 3(2): 155-158
- Omar, Romarzila., Puteh, Sharifah Nor., Ikhsan, Zanaton. 2014. Implementation of Science Skills Process in Project Based Learning Through Collaborative Action Research. ICER 2014.
- Ozgelen, Sinan. 2012. Students' Science process Skills within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4): 283-292
- Piliang, M.P., Hasruddin dan Manurung, B. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Tatanan Group Investigation Pada Matakuliah Ekologi Hewan Terhadap Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Usi Pematangsiantar. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 12(1): 12-22.
- Pramesti, N.M.G.A. & R. Harimurti. 2016. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Blended Learning* untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas X TKJ. *Jurnal IT-Edu*, 1(2): 76-81
- Rachayuni. 2016. Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA Melalui Penerapan Model *Guided Discovery* di Kelas VII-1 SMPN 32 Semarang. *Jurnal Scientia Indonesia*, 1(1): 66-73
- Rahayu, A.H. dan P. Anggraeni. 2017. Analisis Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pesona Dasar*, 5(2): 22-23
- Rahmawati, Ria., Haryani, S., dan Kasmui. 2014. Penerapan Praktikum Berbasis Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2): 1390-1397
- Rais, M. 2010. Model Project Based Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(3): 146-252
- Riduwan. 2005. *Skala Pengukuran Variable Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Rudyatmi, E., & Rusilowati, A. 2017. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Rusman. 2013. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Rajawali Pers

- Rustaman, Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Rustaman, Nuryani. 2007. *Keterampilan Proses Sains*. Bandung: SPS UPI
- Santyasa, I Wayan. 2006. *Pembelajaran inovatif: model kolaboratif, basis proyek dan orientasi NOS*. Makalah. Semarang: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Semiawan, Conny. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia
- Siwa, IB., Muderawan, IW., Tika IN. 2013. Pengaruh pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran kimia terhadap keterampilan proses sains ditinjau dari gaya kognitif siswa. *E-journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. 3(1): 1-13
- Subana, M dan Sudrajat. 2005. *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*. Bandung: Pustaka Setia
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi ke-6*. Bandung : Tarsito
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukarno., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2013). The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Scientific Engineering and Research*, 1(1): 79-83
- Supardi, K. I. & Gatot L. 2012. *Kimia Dasar 2*. Semarang: UNNES Press
- Suyanti, R.D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Tawil, M., dan Liliarsari. 2014. *Keterampilan-keterampilan Sains dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Badan Penerbit UNM
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- Tseng, Kuo-Hung., Chang, Chi-Cheng., Lou, Shi-Jer., Chen, Wen-Pin. 2013. Attitudes Towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in A Project-Based Learning (Pjbl). *Environment. International Journal Technology Design Education*, 23: 87-102.
- Varadela, I., Saptorini., & E. Susilaningsih. 2017. Pengaruh Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Journal of Chemistry in Education*, 6 (1): 33-39

- Wardhani, IGK. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Watoni, H. 2014. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI (Peminatan)*. Bandung: Yrama Widya
- Widodo, A. T. 2012. *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Widyaningrum. R., Sarwanto & Puguh. 2014. Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict, Obsrve, Explain) Pada Materi Pencemaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 3(2): 97-106.
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1): 1-9.
- Wijanarko, Andrian. 2017. Keefektifan Model Project Based Learning Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses *Sains* dan Hasil Belajar IPA. *Journal of Primary Education*, 6(2): 120-125
- Winarti, T. & S. Nurhayati. 2014. Pembelajaran Praktikum Berorientasi Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2): 1409-1420
- Wiyarni, A. & C. F. Parnata. 2007. Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Perkuliahan Workshop Pendidikan Kimia Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Mahasiswa. *Skripsi*. FMIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yulianto, A., A, Fatchan, & I.K. Astina. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(3): 448-453.
- Zeidan, A. Hafez & Jayosi, M. Rashed. 2015. Science Process Skills and Attitudes towards Science among Palestinian Secondary School Students. *World Journal of Education*, 5(1): 13-24.