

PENGEMBANGAN PANDUAN TEKNIS PEMBELAJARAN
PROJECT BASED LEARNING BERBASIS LITERASI
KIMIA PADA MATERI SEL VOLTA
KELAS XII SMA/MA

SKRIPSI

*“Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan”*



Oleh:

ARUNA IRANI
NIM.17035002/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul :Pengembangan Panduan Teknis Pembelajaran *Project Based Learning* berbasis Literasi Kimia pada Materi Sel Volta Kelas XII SMA/MA
Nama :Aruna Irani
TM/NIM :2017/17035002
Program Studi :Pendidikan Kimia
Departemen :Kimia
Fakultas :Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

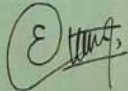
Padang, 09 Juni 2022

Disetujui Oleh:

Kepala Departemen Kimia

Dosen Pembimbing

Budhi Oktavia, S.Si, M. Si, Ph.D
NIP. 197210241998031001


Eka Yusmaita S.Pd., M.Pd
NIP. 198907172015042002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

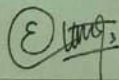
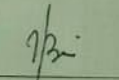
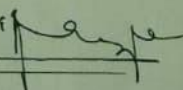
Nama : Aruna Irani
TM/NIM : 2017/17035002
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN PANDUAN TEKNIS PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS LITERASI KIMIA PADA MATERI SEL VOLTA KELAS XII SMA/MA

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 09 Juni 2022

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Eka Yusmaita S.Pd., M.Pd	1. 
2	Anggota	Guspatni, S.Pd., M.A	2. 
3	Anggota	Edi Nasra, S Si., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

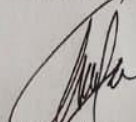
Nama : Aruna Irani
TM/NIM : 2017/17035002
Tempat/Tanggal Lahir : Talang Kuning/ 12 Maret 1999
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : MIPA
Alamat : Talang Kuning, Kec. Gunung Tuleh, Kab.
Pasaman Barat, Sumatera Barat
No. Hp/Telepone : 082381771876
Judul Skripsi : Pengembangan Panduan Teknis Pembelajaran
Project Based Learning berbasis Literasi Kimia
pada Materi Sel Volta Kelas XII SMA/MA

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 09 Juni 2022
Yang membuat pernyataan.



Aruna Irani
NIM : 17035002

ABSTRAK

Aruna Irani: “Pengembangan Panduan Teknis Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Literasi Kimia pada Materi Sel Volta Kelas XII SMA/MA”

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain panduan teknis pembelajaran *project based learning* berbasis literasi kimia pada materi sel volta kelas XII SMA/MA yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi kimia peserta didik dan membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia khususnya materi sel volta. Panduan ini dirancang sesuai dengan anatomi model *project based learning* menurut Michael grant (2002) yang memuat aspek literasi kimia menurut Yael Schwartz (2006). Jenis penelitian ini adalah Educational Design Research (EDR) dengan model plomp. Pengujian validitas konten dan konstruk dilakukan oleh lima validator (*expert judgement*) yang dianalisis menggunakan *formula Aiken's V*. Hasil analisis data pada penelitian ini menunjukkan hasil rata-rata nilai Aiken's V pada validitas konten sebesar 0,91 dan validitas konstruk sebesar 0,92. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa panduan teknis pembelajaran *project based learning* berbasis literasi kimia yang dihasilkan memenuhi kategori valid secara konten maupun konteks.

KataKunci: *Project based learning*, Literasi Kimia, Sel Volta, Model Plomp

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengembangan Panduan Teknis Pembelajaran *Project Based Learning* berbasis Literasi Kimia pada Materi Sel Volta Kelas XII SMA/MA”.

Selama penulisan proposal ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, arahan, dan kesempatan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Eka Yusmaita, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing skripsi dan Penasehat Akademik (PA).
2. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M. Si, Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang
3. Ibu Dr. Yermadesi, S.Pd, M.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
4. Kedua Orang tua Ayahanda Elfa Wasta dan Ibunda Nefri Yenni serta Kakak Anita Irani dan keluarga besar yang selalu memberikan motivasi, bantuan materil dan do'a sehingga menjadi dorongan dalam menyelesaikan studi.
5. Teman-teman satu penelitian Latifa Khairiyah, Desi Ratna Sari dan Fhira Aulia Fitri serta semua pihak yang telah memberi masukan pada penulisan skripsi ini.

Semoga bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi ini. Namun, pada hakikatnya manusia tidak luput dari kesalahan, dan sebagai langkah penyempurnaannya, penulis mengharapkan saran dan kritikan dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Padang, 17 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi masalah.....	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Panduan Pembelajaran.....	8
B. Panduan Pembelajaran Proyek (<i>Project Based Learning</i>).....	10
C. Literasi kimia	22
D. Metode Pengembangan Plomp	27
E. Karakteristik Materi.....	32
F. Penelitian Relevan	36
G. Kerangka Berfikir	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
A. Jenis Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
C. Subjek Penelitian	40
D. Object Penelitian.....	41
E. Prosedur Penelitian	41
F. Jenis Data.....	47
G. Instrumen Pengumpulan Data	48
H. Teknik Analisis Data	48

DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek	13
Gambar 2. Langkah-langkah pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	17
Gambar 3. Tahapan Evaluasi Formatif Tessmer.....	29
Gambar 4. Kerangka berfikir	39
Gambar 5. Langkah Pengembangan Panduan Teknis Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis Literasi Kimia	47
Gambar 6. Kerangka Konseptual Penelitian	55
Gambar 7. Halaman Cover dan Kompetensi yang Harus Dicapai	58
Gambar 8. Petunjuk untuk Guru dan Peserta Didik.....	59
Gambar 9. Lembar Evaluasi dan Penilaian Proyek.....	59
Gambar 10. <i>Introduction</i> dan <i>Task</i>	61
Gambar 11. <i>Resource</i> dan <i>Process</i>	62
Gambar 12. <i>Guidance and scaffolding</i>	63
Gambar 13. <i>Cooperative/Collaborative Learning</i> dan <i>Reflection</i>	64
Gambar 14. Tampilan Kata Pengantar	74
Gambar 15. Tampilan <i>Cover</i>	75
Gambar 16. Tampilan Bagian <i>Introduction</i>	76
Gambar 17. Narasi pengantar pada pertanyaan pengiring	77
Gambar 18. Rangkaian Sel Volta pada Pertanyaan Pengiring	77
Gambar 19. Tampilan Rubrik penilaian.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Indeks Pencapaian Kompetensi	33
Tabel 2. Anatomi PjBL, Sintaks PjBL dan Aspek Literasi Kimia	56
Tabel 3. Hasil Analisis Validitas Konten	66
Tabel 4. Hasil Analisis Validitas Konstruk	67
Tabel 5. Hasil Validitas Konstruk Komponen Isi	67
Tabel 6. Hasil Validitas Konstruk Komponen Kebahasaan	68
Tabel 7. Hasil Validitas Konstruk Komponen Penyajian	68
Tabel 8. Hasil Validitas Konstruk Komponen Kegrafikan	69
Tabel 9. Saran dan Masukan Validator	71
Tabel 10. Komentar Peserta Didik	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kebutuhan.....	98
Lampiran 2. Review Literature	109
Lampiran 3. Analisis Konteks Materi	116
Lampiran 4. Analisis Kurikulum.....	119
Lampiran 5. Kisi-Kisi Soal Evaluasi.....	133
Lampiran 6. Kisi-kisi Instrumen <i>Self Evaluation</i>	137
Lampiran 7. Lembar Instrumen <i>Self Evaluation</i>	138
Lampiran 8. Revisi Lembar Instrumen <i>Self Evaluation</i>	140
Lampiran 9. Daftar Nama Validator Konten dan Konstruk	142
Lampiran 10. Kisi-Kisi Lembar Instrumen Validitas Kontruk	143
Lampiran 11. Lembar Instrumen Validasi Konstruk	144
Lampiran 12. Lembar Instrumen Validasi Konten	161
Lampiran 13. Pengolahan Data Validitas Konstruk.....	181
Lampiran 14. Hasil Analisis Pengolahan Data Validitas Konstruk	183
Lampiran 15. Pengolahan Data Validitas Konten.....	185
Lampiran 16. Hasil Analisis Pengolahan Data Validitas Konten	187
Lampiran 17. Daftar Nama Peserta Didik Tahap <i>One To One Evaluation</i>	189
Lampiran 18 Kisi-Kisi Lembar Angket <i>One To One Evaluation</i>	190
Lampiran 19. Lembar Angket <i>One To One Evaluation</i>	191
Lampiran 20 Hasil Uji <i>One To One Evaluation</i>	194
Lampiran 21. Rekap Hasil Uji <i>One To One Evaluation</i>	199
Lampiran 22. Tabel Aiken's V.....	201

Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian.....	202
--	-----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada umumnya pembelajaran kimia merupakan pembelajaran yang menekankan pada pemberian pengalaman belajar melalui penerapan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2006). Tercapainya tujuan pembelajaran tergantung pada kesesuaian metode pembelajaran, strategi pembelajaran, serta sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Ketepatan pemilihan model pembelajaran juga sangat berpengaruh terhadap minat dan hasil belajar peserta didik.

Keberhasilan pembelajaran di era teknologi saat ini bergantung pada kolaborasi dan interaksi baik antara guru dan peserta didik. Oleh karena itu seorang guru harus memiliki inovasi dan kreatif dalam menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi peserta didik (Lailatunnahar, 2021). Pada Kenyataannya di sekolah, peserta didik masih kurang aktif dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran kimia. Kurangnya motivasi belajar menyebabkan hasil belajar peserta didik pada materi kimia masih banyak yang berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Hal ini sesuai dengan hasil angket yang disebarkan kepada 15 orang guru kimia SMA/MA di Sumatera Barat yang menunjukkan bahwa: Sebanyak 93% guru menyatakan bahwa peserta didik tidak aktif dalam proses pembelajaran dan 73% guru menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) khususnya pada materi sel elektrokimia.

Sel Volta adalah materi kelas XII yang merupakan bagian dari sel elektrokimia. Menurut Yerimadesi dalam Pradipta (2020), materi sel elektrokimia merupakan materi yang sulit karena konsep materinya yang abstrak. Karakteristik materi Sel Volta yaitu bersifat faktual, konseptual, dan prosedural. Selain itu, materi ini juga bersifat aplikatif yang termuat dalam kehidupan sehari-hari (Fani et al., 2016).

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi Sel Volta adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah dengan penyelesaian berbasis proyek. Proyek tersebut dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan psikomotorik peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian Nisa & Nugraheni (2021), yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* dapat membuat peserta didik berkembang dari segi kognitif, afektif, dan psikomotoriknya, karena menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri dan berpikir lebih fokus sehingga membantu meningkatkan pemahaman materi peserta didik.

Keunggulan model *Project Based Learning* juga mampu meningkatkan motivasi belajar sehingga peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (problem solving), dan juga memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam memilih proyek yang diinginkan (Rokhim et al., 2020). Berangkat dari keunggulan diatas, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nadiem makarim dalam Surat Edaran nomor 4 tahun 2020 menyarankan model pembelajaran *Project Based Learning* untuk

digunakan dalam Proses pembelajaran saat ini. Hal ini dikarenakan model *Project Based Learning* dapat melatih kemampuan berfikir mandiri, kemampuan berkolaborasi/bekerja sama, dan kemampuan eksplorasi peserta didik sehingga dapat memaksimalkan pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar peserta didik di masa pandemi Covid-19.

Pada masa pandemi saat ini, pendidikan dituntut mampu mendorong keberhasilan pemecahan fenomena global. Peserta didik disiapkan sebagai generasi yang informatif dan partisipatif, yang mampu memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan prinsip-prinsip ilmiah. Untuk itu peserta didik perlu ditanamkan literasi kimia (Ortega-Sanchez, 2019).

Literasi kimia menjadi salah satu komponen penting yang harus dikembangkan saat ini. Hal ini sejalan dengan diterapkannya kebijakan baru oleh menteri pendidikan dan kebudayaan yaitu dihapuskannya Ujian Nasional (UN). dan diganti dengan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). AKM mulai diterapkan pada bulan april 2021 di sebagian sekolah di Indonesia. Menurut Dewi (2021), AKM merupakan penilaian kompetensi dasar yang diperlukan peserta didik untuk mampu mengembangkan kapasitas diri dan berpartisipasi positif dalam masyarakat. Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) digunakan untuk mengukur kemampuan literasi membaca dan literasi numerasi peserta didik (Rokhim et al., 2021). Menurut Yuliana (2020), kemampuan literasi membaca dan numerasi peserta didik yang diakses didalamnya meliputi aspek konten, aspek konteks, dan proses kognitif.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi peserta didik adalah *Project Based Learning*. Berdasarkan hasil penelitian Sari et al. (2017), dapat diketahui bahwa penerapan model PjBL berpengaruh baik dalam meningkatkan kemampuan literasi kimia peserta didik. Desimah et al (2019) membuktikan bahwa, berdasarkan hasil pretest dan posttest yang diberikan pada pembelajaran PjBL, terjadi peningkatan skor rata-rata literasi kimia sebesar 71,42 dari 27,94. Pembelajaran berbasis proyek mengorganisasikan pengetahuan secara mandiri melalui investigasi dan diskusi. Pendekatan inkuiri menggunakan isu-isu kehidupan nyata dapat meningkatkan sikap positif terhadap ilmu kimia dan literasi (Juntunen & Aksela, 2013; Tseng et al., 2013).

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa model *Project Based Learning* berpengaruh baik terhadap kemampuan Literasi peserta didik. Namun, dari beberapa penelitian tersebut belum ada yang menekankan pada penerapan model *Project Based Learning* yang diintegrasikan pada aspek literasi kimia. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Panduan Teknis Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Literasi Kimia Pada Materi Sel Volta Kelas XII SMA/MA”.

Pengembangan panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia dilakukan dengan memunculkan aspek literasi kimia yang dikemukakan oleh Yael Schwartz dalam (Schwartz et al., 2006), pada setiap anatomi *Project Based Learning* yang dikembangkan oleh Michael M. Grant dalam (Grant, 2002). Menurut Schwartz, Ben-Zvi & Hofstein (2006)

terdapat empat aspek literasi kimia yaitu pengetahuan materi kimia (konten), konteks kimia, keterampilan belajar tingkat tinggi, dan aspek afektif (Schwartz et al., 2006). Sementara Menurut Grant (2002) ada beberapa anatomi model pembelajaran *Project Based Learning* yaitu introduction (pengantar), task (tugas), resources (sumber daya), process (proses), guidance and scaffolding, cooperative/collaborative learning (pembelajaran kooperatif dan Kolaboratif) serta reflection (refleksi) (Grant, 2002). Dengan demikian pengembangan panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan literasi peserta didik.

B. Identifikasi masalah

1. Minimnya keaktifan belajar peserta didik dalam proses pembelajaran yang diberikan khususnya pada materi Sel Volta
2. Kurangnya motivasi belajar yang menyebabkan rendahnya tingkat ketuntasan belajar peserta didik pada materi sel elektrokimia khususnya Sel Volta.
3. Adanya tuntutan pemahaman aspek literasi pada Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang ditetapkan sebagai pengganti Ujian Nasional (UN) bagi peserta didik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi, agar penelitian ini lebih terarah maka masalah pada penelitian ini dibatasi pada uji kevalidan panduan teknis

pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, terdapat beberapa permasalahan dalam penelitian ini yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta dapat dikembangkan untuk kelas XII SMA/MA?
2. Bagaimana tingkat kevalidan panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta untuk kelas XII SMA/MA yang dihasilkan?.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta untuk kelas XII SMA/MA.
2. Menentukan tingkat validitas dari panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta untuk kelas XII SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas, maka manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi guru Bagi Pendidik (Guru SMA/MA):

- a. Sebagai panduan pembelajaran yang dapat digunakan dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) pada materi Sel Volta kelas XII SMA/MA.
 - b. Menambah wawasan dan pengalaman praktik pendidik (guru) pada kegiatan pembelajaran proyek (*Project Based Learning*) yang memuat aspek literasi kimia pada materi Sel Volta kelas XII SMA/MA.
2. Bagi peserta didik, panduan ini diharapkan dapat:
- a. Sebagai panduan pembelajaran proyek yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi Sel Volta sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.
 - b. Sebagai panduan dalam melakukan proyek mandiri yang dapat meningkatkan keaktifan belajar dan membantu peserta didik dalam mendapatkan pengalaman praktikum baik disekolah maupun dirumah.
 - c. Membantu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) dan kemampuan literasi peserta didik.
3. Bagi Peneliti:
- a. Dapat meningkatkan pengetahuan peneliti sebagai seorang pendidik dalam mengkombinasikan suatu model pembelajaran (*Project Based Learning*) dengan beberapa aspek literasi kimia dalam bentuk panduan teknis pembelajaran khususnya pada materi Sel Volta.
 - b. Sebagai referensi yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Panduan Pembelajaran

Buku panduan merupakan buku yang digunakan sebagai acuan untuk mendapatkan informasi dan petunjuk dalam melakukan suatu kegiatan. Buku panduan dibuat bertujuan untuk memandu dan memberikan tuntunan kepada pembaca dalam melakukan langkah-langkah yang akan dilakukan pada buku tersebut (Prastowo, 2012).

Buku panduan lazimnya digunakan sebagai sarana memeriksa atau menguji data untuk membantu pemakai dalam tugasnya. Menurut Permendiknas No 2/2008 tentang Buku, yang dimaksud dengan buku panduan pendidikan adalah buku yang memuat prinsip, prosedur, deskripsi materi pokok, atau model pembelajaran yang digunakan oleh para pendidik dalam menjalankan tugas pokok dan fungsi sebagai pendidik. Buku panduan lazimnya digunakan sebagai sarana memeriksa atau menguji data untuk membantu pemakai dalam tugasnya.

Buku panduan dapat dibagi menjadi buku panduan umum dan buku panduan khusus, salah satu buku panduan khusus dalam pendidikan adalah Buku Panduan Guru dan Buku Panduan Peserta Didik. Manfaat dari buku panduan yaitu sebagai acuan, petunjuk dan tuntunan dalam melakukan sebuah kegiatan, serta dapat membantu memperlancar kegiatan belajar mengajar. Memberikan struktur yang memudahkan pembaca untuk memperoleh informasi lebih konkret (Prastowo, 2012).

Panduan pembelajaran adalah buklet terstruktur yang dirancang untuk mengarahkan peserta didik melalui serangkaian kegiatan belajar dan berbagai sumber daya untuk mencapai kompetensi atau hasil belajar yang ditentukan (Bruhn & Guthrie, 1991). Menurut Bruhn dan Guthrie, panduan pembelajaran dapat dianalogikan sebagai peta jalan atau serangkaian petunjuk yang menunjukkan kepada peserta didik bagaimana cara menemukan dan mencapai tujuan yang diinginkan.

Panduan pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk menemukan sumber belajar yang tepat dan mendapatkan informasi penting yang terkandung dalam sumber-sumber tersebut. Dengan adanya panduan pembelajaran juga mengarahkan peserta didik pada sumber belajar tambahan untuk bacaan lebih lanjut jika peserta didik ingin mengejar materi khusus secara lebih rinci (McIntyre, 2021). Secara umum dapat disimpulkan bahwa panduan belajar menggambarkan kegiatan belajar yang harus peserta didik lakukan untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan, serta memberikan umpan balik dalam bentuk pertanyaan penilaian (Hardle et al., 2012).

Dari berbagai pendapat di atas dapat diketahui bahwa buku panduan adalah sebuah buku teks yang mengandung unsur-unsur antar lain:

1. Terdapat petunjuk.
2. Terdapat perintah.
3. Sebagai referensi.
4. Mengandung prinsip, prosedur, dan deskripsi materi pokok.
5. Terdapat kiat-kiat yang harus dilaksanakan.

6. Terdapat bahan/materi/cara kerja.
7. Memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan pada bidang-bidang terkait (Prastowo, 2012).

B. Pembelajaran Proyek (*Project Based Learning*)

Project Based Learning (PjBL) atau model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai sarana pembelajaran. Pembelajaran berbasis proyek adalah salah satu model pembelajaran yang berlatar dunia otentik. Melalui kegiatan praktikum kimia berbasis proyek, diharapkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar dalam perolehan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, serta meningkatnya penguasaan keterampilan penyelesaian masalah. Secara sederhana pembelajaran kimia berbasis proyek dapat didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara materi kimia dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan peserta didik.

Pada pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) peserta didik dapat terbiasa memecahkan persoalan nyata. Selain itu peserta didik mudah melakukan penyelidikan dan inquiri. Selain dari pada itu pembelajaran berbasis proyek juga menekankan peserta didik untuk bekerja secara mandiri dalam membentuk pembelajarannya dan mengakumulasikan dalam bentuk produk yang nyata. Pembelajaran praktikum berbasis proyek secara keseluruhan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Melalui pembelajaran praktikum berbasis proyek, peserta didik dapat memecakan masalah dengan melakukan praktikum berdasarkan prosedur kerja hasil rancangan mereka sendiri sehingga

peserta didik lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran kimia (Sari et al., 2016).

Project Based Learning juga diartikan sebagai model pembelajaran dengan aktivitas jangka panjang yang melibatkan peserta didik dalam merancang, membuat dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata. PjBL merupakan strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk melakukan sebuah proyek yang bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan masyarakat atau lingkungan (Daryanto, 2014).

Model PjBL terdapat pada pembelajaran kurikulum 2013, karena model pembelajaran ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik melalui pemecahan masalah bersama (collaboration). Peranan guru lebih banyak sebagai pembimbing, dengan demikian peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan sendiri atau dalam bentuk kelompok dalam memecahkan permasalahan dengan bimbingan guru.

Pada model PjBL ini peserta didik tidak hanya membangun konsep melalui pemecahan masalah, namun juga menghasilkan produk sebagai hasil dari pemecahan masalah sehingga peserta didik aktif dalam pembelajaran baik dari kualitas proses, maupun kualitas hasil. (penerapan model pembelajaran).

1. Karakteristik model pembelajaran *Project Based Learning*

Salah satu komponen penting sebuah pembelajaran adalah model pembelajaran yang digunakan. Setiap model pembelajaran memiliki karakteristik tersendiri, sehingga tingkat kecocokan suatu model pembelajaran

dengan karakteristik peserta didik menjadi salah satu poin penting yang harus diperhatikan.

Pada model PjBL ini terdapat suatu proyek yang menghendaki peserta didik untuk (1) memecahkan masalah nyata dan isu-isu yang memiliki kepentingan untuk orang lain; (2) aktif terlibat dalam pembelajaran dan memilih hal-hal penting selama melakukan project; (3) mempelajari konsep dan keterampilan pada suatu materi.

Berdasarkan hasil penelitian "*The Autodesk Foundation*" dari Global School Net (2000) dalam Sani (2015) tentang karakteristik *Project Based Learning* sebagai berikut;

- a. Peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja;
- b. Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik;
- c. Peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan yang diberikan;
- d. Peserta didik secara kolaboratif bertanggung jawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan;
- e. Proses evaluasi dijalankan secara berkelanjutan;
- f. Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atau aktivitas yang sudah dijalankan;
- g. Produk akhir aktivitas belajar dievaluasi secara kualitatif;
- h. Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan atau perubahan.

Model pembelajaran PjBL Merupakan proses inkuiri yang melibatkan kemampuan peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menemukan jawaban serta mampu merumuskan penemuannya sendiri sebagai solusi masalah yang dipertanyakan (Ali & Rosyidah, 2017).

Sejalan dengan pendapat diatas, Chiang & Lee (2016) menyatakan bahwa karakteristik pembelajaran berbasis proyek adalah mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik, memungkinkan mereka untuk memiliki kreativitas, mendorong mereka untuk bekerja sama, mengarahkan mereka untuk mengakses informasi dan mendemonstrasikan informasi tersebut. Selain itu PjBL biasanya menuntut peserta didik untuk berpartisipasi secara sukarela dalam kegiatan belajar yang bermakna, dan mengerjakan proyek dalam tim untuk mengatasi masalah tersebut. Menurut kemendikbud (2018), karakteristik PjBL secara umum dapat digambarkan oleh skema sederhana dibawah ini.



Gambar 1. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek

Sumber: (Kemendikbud, 2018)

Pada model PjBL peserta didik tidak hanya memahami konten, tetapi juga menumbuhkan keterampilan pada peserta didik bagaimana berperan di masyarakat. Keterampilan yang ditumbuhkan dalam PjBL diantaranya keterampilan komunikasi dan presentasi, keterampilan manajemen organisasi dan waktu, keterampilan penelitian dan penyelidikan, keterampilan penilaian diri dan refleksi, partisipasi kelompok dan kepemimpinan, dan pemikiran kritis.

Penilaian kinerja pada PjBL dapat dilakukan secara individual dengan memperhitungkan kualitas produk yang dihasilkan, kedalaman pemahaman konten yang ditunjukkan, dan kontribusi yang diberikan pada proses realisasi proyek yang sedang berlangsung. PjBL juga memungkinkan peserta didik untuk merefleksikan ide dan pendapat mereka sendiri, dan membuat keputusan yang mempengaruhi hasil proyek dan proses pembelajaran secara umum, dan mempresentasikan hasil akhir produk (Sari et al., 2017).

2. Tahapan *Project Based Learning*

Menurut *The George Lucas Educational Foundation* (George Lucas, 2005) dalam Trianto (2014), model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

a. Membuka dengan pertanyaan mendasar (*start with essential question*).

Pertanyaan yang diajukan terkait dengan permasalahan dunia nyata yang membutuhkan investigasi mendalam. Pertanyaan yang diajukan dapat mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek, pertanyaan seperti itu pada umumnya bersifat terbuka (*divergen*), provokatif, menantang, membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan terkait dengan kehidupan peserta didik. Guru dapat merumuskan pertanyaan esensial yang dapat melibatkan peserta didik untuk belajar, bersifat terbuka (*open ended*), dan sejalan dengan tujuan pembelajaran dan terkait dengan topic atau konsep utama mata pelajaran, serta konsisten dengan standar kurikulum yang digunakan.

b. Membuat perencanaan (*design a plan for the project*).

Kegiatan perencanaan untuk memberikan solusi pengerjaan proyek sebaiknya dilakukan dengan melibatkan peserta didik. Guru mengarahkan peserta didik untuk memilih aktivitas yang sesuai dan memastikan agar proyek dapat dikerjakan berdasarkan ketersediaan bahan dan sumber belajar yang ada.

c. Membuat penjadwalan (*create a schedule*).

Peserta didik secara kolaboratif menetapkan waktu pengerjaan tahapan proyek secara rasional. Jadwal yang telah disepakati harus disetujui bersama agar guru dapat melakukan monitoring kemajuan belajar peserta didik. pada tahapan ini dilakukan hal-hal berikut:

- 1) Peserta didik membuat *timeline* pelaksanaan proyek
- 2) Peserta didik membuat *deadline* penyelesaian proyek
- 3) Peserta didik merencanakan suatu ide atau cara yang baru terkait proyek
- 4) Peserta didik (dibimbing guru) membuat cara yang sesuai dengan ketentuan proyek dan,
- 5) Peserta didik menjelaskan alasan logis memilih suatu cara

d. Memonitor kemajuan belajar (*monitor the students and the progres of the project*).

Guru melakukan monitoring terhadap pelaksanaan proyek sesuai dengan tahapan dan jadwal yang telah disepakati. Pada tahap ini, guru

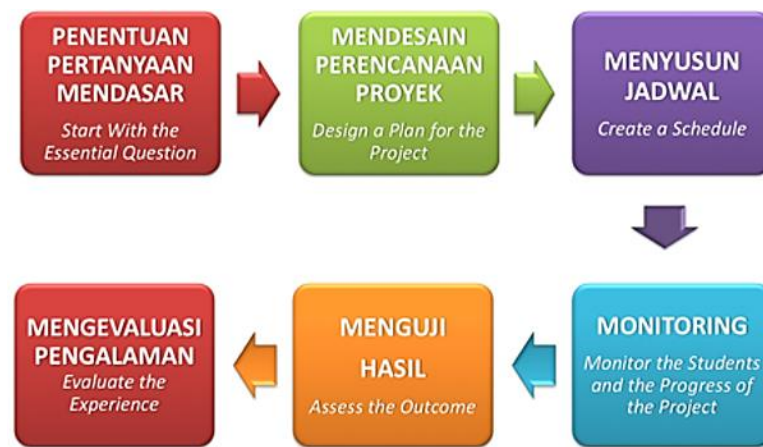
bertindak sebagai fasilitator yang memberikan arahan, fasilitasi, dan pemberi semangat dalam mengerjakan untuk peserta didik dalam mengerjakan proyek secara optimal.

e. Melakukan penilaian (*assess the outcome*).

Penilaian yang dilakukan dalam *Project Based Learning* mencakup penilaian penugasan peserta didik terkait topic pembelajaran, penilaian proses pembelajaran yang mencakup sikap dan keterampilan, penilaian produk, dan kinerja peserta didik dalam menampilkan produk.

f. Evaluasi (*evaluate the experience*).

Pada akhir proses pembelajaran, pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.



Gambar 2. Langkah-langkah pembelajaran *Project Based Learning*

Sumber: (George Lucas, 2005)

3. Tujuan model pembelajaran *Project Based Learning*

Tujuan model pembelajaran *Project Based Learning* adalah :

- a. Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah proyek
- b. Memperoleh pengetahuan serta keterampilan dalam pembelajaran
- c. Menjadikan peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah proyek yang kompleks dengan hasil produk nyata
- d. Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola bahan atau alat untuk menyelesaikan tugas atau proyek
- e. Meningkatkan kolaborasi peserta didik yang bersifat kelompok.

Keunggulan model pembelajaran PjBL yaitu: “(1) meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu dihargai; (2) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah; (3) membuat peserta didik

menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks; (4) meningkatkan kolaborasi; (5) mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi; (6) meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber; (7) memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas; (8) menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang berkembang sesuai dunia nyata; (9) melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata; (10) membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran” (Kurniasih dalam Nurfitriyani, 2016).

4. Anatomi *Project Based Learning*

Michael M. Grant (2002) menyatakan bahwa pembelajaran *Project Based Learning* memiliki komponen–komponen berikut ini:

1. Pengantar (*Introduction*). sebagian besar proyek menggunakan pengantar untuk mengatur proyek yang akan dilakukan. Pengantar memuat konten dan permasalahan dasar yang melatarbelakangi proyek yang akan dilakukan peserta didik. Pengantar ini menjadi acuan dalam membuat pertanyaan mendasar terkait materi yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Dengan adanya orientasi dapat diketahui urgensi penyelesaian

masalah dalam kehidupan nyata, sehingga tidak jarang memotivasi peserta didik.

2. Tugas (*Task*). tugas ini berisi pertanyaan pemandu atau pertanyaan pendorong menjelaskan apa yang akan dicapai dan menampilkan konten yang akan dipelajari. Dengan demikian peserta didik dapat membuat perencanaan dan penjadwalan proyek yang akan dilakukan. Tugas yang diberikan terkait proyek harus menarik, menantang, dan dapat dilakukan.
3. Sumber daya (*Resources*). Sumber daya menyediakan data atau sumber bacaan yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam melaksanakan proyek. Sumber yang digunakan mencakup tautan hypertext, komputer, penyelidikan ilmiah, kompas, CD-ROM dll. Dengan adanya sumber belajar yang diberikan guru seperti situs-situs materi, buku-buku dan sumber relevan lainnya dapat memudahkan peserta didik dalam menjawab pertanyaan mendasar dan melakukan perencanaan proyek.
4. Proses (*Process*). Proses dan investigasi meliputi langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas atau menjawab pertanyaan pemandu atau penggerak. Proses tersebut harus mencakup kegiatan yang memerlukan keterampilan berpikir kritis dan tingkat tinggi, seperti analisis, sintesis, dan evaluasi informasi. Guru memonitor peserta didik dan *progres* yang dilakukan dalam proses pelaksanaan proyek.
5. Bimbingan dan perancah (*Guidance and scaffolding*). Saat peserta didik membutuhkan bantuan, bimbingan dari guru akan dibutuhkan. Ini dapat mencakup interaksi peserta didik dengan guru, lembar kerja praktik,

konseling sebaya, pertanyaan panduan, template proyek, dll. Hal ini merupakan bagian dari tugas guru dalam memonitor kemajuan belajar.

6. Pembelajaran kooperatif/kolaboratif (*Cooperative/Collaborative Learning*). Banyak proyek yang memuat kelompok dan tim. Khususnya pada saat kelas memiliki sumber terbatas maka pembelajaran kooperatif juga dapat menggunakan putaran *peer review* atau sesi *brainstorming* kelompok. guru melakukan penileian menganai gagasan peserta didik terkait topic pembelajaran dan kinerja peserta didik dalam menampilkan produk

7. Refleksi (*Reflection*). Pembelajaran berbasis proyek menawarkan kesempatan untuk penutupan, tanya jawab dan evaluasi mengenai proyek yang telah dijalankan. Pada proses refleksi dilakukan diskusi di kelas, pengumpulan jurnal atau bahkan pertanyaan tindak lanjut tentang apa yang telah dipelajari peserta didik.

Komponen-komponen diatas merupakan bagian penting dari proses pembelajaran berbasis proyek yang termuat pada tahapan proses pembelajaran *Project Based Learning*.

5. Prinsip-prinsip *Project Based Learning*

Menurut Made (2013), model pembelajaran PjBL dalam aplikasinya menerapkan beberapa prinsip dibawah ini:

a. Prinsip Sentralistis

Menegaskan bahwa kerja *Project Based Learning* merupakan esensi dari kurikulum. Model ini merupakan pusat strategi pembelajaran, dimana

peserta didik mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek.

b. Prinsip pendorong

Kerja proyek berfokus pada “pertanyaan atau permasalahan” yang dapat mendorong peserta didik untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu. Jadi kerja proyek ini dapat sebagai *external motivation* yang mampu mengunggah peserta didik untuk menumbuhkan kemandiriannya dalam mengerjakan tugas-tugas pembelajaran.

c. Prinsip investigasi konstruktif

Merupakan yang mengarah kepada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, pembangunan konsep, dan resolusi. Dalam invetigasi memuat proses perancangan, pembuatan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, discovery dan pembentukan model.

d. Prinsip Otonomi

Prinsip otonomi dapat diartikan sebagai kemandirian peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihan sendiri, bekerja dengan minimal supervise dan bertanggung jawab. Oleh karena itu lembar kerja peserta didik, petunjuk kerja praktikum dan sejenisnya bukan merupakan aplikasi dari prinsip pembelajaran berbasis proyek. Dalam hal ini guru hanya sebagai fasilitator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian peserta didik.

e. Prinsip realistik

Proyek merupakan sesuatu yang nyata, bukan seperti disekolah. Pembelajaran berbasis proyek harus dapat memberikan perasaan realistik kepada peserta didik, termasuk dalam memilih topik, tugas, peran konteks kerja, kolaborasi kerja, produk, pelanggan, maupun standar produknya.

C. Literasi kimia

Literasi kimia merupakan salah satu bagian dari literasi sains (OECD, 2018). Menurut Aikenhead, Ausubel, dan Berry, literasi sains adalah kemampuan untuk memahami proses ilmiah dan terlibat secara bermakna dengan informasi ilmiah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang bermakna dipahami sebagai penghubung informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya secara relevan (Fives et al., 2014).

Literasi kimia merupakan pemahaman terhadap aspek materi kimia baik berupa sifat partikel, teori kimia, hukum-hukum kimia, maupun reaksi kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Schwartz (2006) menyebutkan bahwa seseorang yang memahami literasi kimia dituntut mampu memahami secara mendasar konsep-konsep kimia. Peserta didik yang paham akan literasi kimia dituntut mampu berkontribusi secara aktif dalam berdiskusi publik dan mampu meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya lingkungan hidup (Celik, 2014).

Menurut Holman literasi kimia dapat didefinisikan sebagai aplikasi dari ide-ide kimia, paham ahli kimia, dan keterampilan dalam konteks kimia (Schwartz

et al., 2005). Sejalan dengan al tersebut, PISA menjelaskan bahwa pendidikan sains termasuk kimia berfungsi untuk mempersiapkan peserta didik yang mampu berpartisipasi dalam menghadapi perkembangan sains dan teknologi selaras dengan partisipasi dalam lingkungannya (Yusmaita & Nasra, 2017).

Menurut Schwartz, Ben-Zvi, & Hofstein (2005), isi literasi kimia memuat hal-hal dibawah ini:

1. Pemahaman akan teori, model, dan konsep kimia
2. Memahami norma-norma kimia, sifat dan metode kimia. Seorang ahli kimia dituntut mampu memahami prosedur kerja dan produk yang dihasilkan serta hasil akhir dapat diterima sebagai sebuah pengetahuan ilmiah.
3. Paham akan keterkaitan antara ilmu kimia dengan teknologi berbasis kimia. Penjelasan tentang alam dapat dijabarkan dengan ilmu kimia, sedangkan dunia dapat diubah dengan teknologi berbasis kimia tersebut.
4. Paham dengan fenomena dan sifat kimia yang berlaku sehingga menghargai dampak ilmu dan teknologi kimia terhadap kehidupan masyarakat.
5. Ada pengaruh dua bidang yang terkait kuat satu sama lainnya, sehingga menghasilkan konsep dan model tertentu (Gilbert & Treagust, 2009).

Literasi kimia terdiri dari empat domain, yaitu:

1. Pengetahuan konten ilmiah dan kimia

Seorang yang berliterasi kimia akan memahami:

- a. Gagasan ilmiah umum

- 1) Kimia menyediakan pengetahuan yang dapat menjelaskan fenomena dalam bidang lain, misalnya ilmu bumi atau ilmu biologi.

- 2) Kimia adalah disiplin ilmu eksperimental. Kimiawan melakukan penyelidikan ilmiah, membuat generalisasi, dan mengajukan teori untuk menjelaskan fenomena alam semesta.

b. Ide-ide pokok kimia

- 1) Kimia mencoba menjelaskan fenomena makroskopis dengan melibatkan struktur molekul, dan sebagainya.
- 2) Kimia menyelidiki dinamika proses dan reaksi.
- 3) Kimia menyelidiki perubahan energi yang terjadi dalam reaksi kimia.
- 4) Kimia bertujuan untuk memahami dan menjelaskan kehidupan dikaitkan dengan struktur kimia dan proses kimia dalam sistem kehidupan.
- 5) Kimia menggunakan bahasa khusus. Orang yang berliterasi tidak harus menggunakan bahasa ini, tapi sebaiknya mengapresiasi kontribusi bahasa tersebut pada perkembangan disiplin kimia.

2. Kimia dalam konteks

Seorang yang berliterasi kimia harus dapat:

- a. Mengakui pentingnya pengetahuan kimia dalam menyelesaikan fenomena dalam kehidupan.
- b. Menggunakan pemahamannya tentang kimia dalam kehidupan sehari-hari sebagai konsumen produk dan teknologi baru, dalam pengambilan keputusan, dan keikutsertaannya dalam permasalahan sosial mengenai isu-isu terkait kimia.
- c. Memahami hubungan antara inovasi kimia dengan proses sosial.

3. Keterampilan belajar tingkat tinggi (*High Order Learning Skills*)

Seseorang yang melek kimia mampu mengajukan pertanyaan, mencari informasi dan menghubungkannya, serta dapat menganalisis manfaat/kerugian dalam permasalahan yang terjadi. OECD (2016) mengemukakan kompetensi tersebut sebagai berikut:

- a. Menjelaskan fenomena secara ilmiah, yaitu mengenali, memberikan, dan mengevaluasi penjelasan mengenai berbagai fenomena alam dan teknologi. Diantaranya yaitu: 1) mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah secara tepat, 2) mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model dan gambaran yang bersifat menjelaskan, 3) menjelaskan implikasi dari pengetahuan ilmiah yang potensial terhadap masyarakat.
- b. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, yaitu menggambarkan dan menilai penyelidikan ilmiah serta mengusulkan cara untuk menjawab pertanyaan secara ilmiah. Dapat berupa: 1) mengidentifikasi pertanyaan penyelidikan dalam studi ilmiah, 2) Membedakan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dengan yang tidak dapat diselidiki secara ilmiah, 3) Menjelaskan dan mengevaluasi bagaimana ilmuwan memastikan data bersifat reliabel serta penjelasan bersifat objektif dan dapat digeneralisasi.
- c. Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, yaitu menganalisis dan mengevaluasi data, pernyataan, dan argumen dalam berbagai penggambaran dan menarik kesimpulan yang tepat. Diantaranya: 1) Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya, 2)

Membedakan antara argumen yang berlandaskan dengan argumen yang tidak berlandaskan fakta dan teori ilmiah, 3) Mengevaluasi argumen dan fakta ilmiah dari berbagai sumber (misalnya. koran, internet, dan jurnal).

4. Aspek afektif

Seorang yang berliterasi kimia memiliki pandangan yang rasional dan adil terhadap kimia dan aplikasinya, menunjukkan minat terhadap masalah-masalah terkait kimia (Schwartz et al., 2005).

Johnstone (Chittleborough & Treagust, 2007) menjelaskan ada tiga level representasi yang harus dimiliki peserta didik dalam mempelajari ilmu kimia. Adapun ketiga level representasi yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Representasi makroskopik, merupakan level representasi kimia yang diperoleh melalui observasi dari fenomena yang dapat dilihat (terlihat) dan dirasakan oleh indera atau bisa menjadi pengalaman sehari-hari peserta didik. Sifat dari representasi makroskopik adalah nyata, sebagai contoh: warna dan perubahan suhu, pH , pembentukan gas dan presipitat dalam reaksi kimia yang dapat diamati ketika reaksi kimia berlangsung. Pelajar bisa mewakili pengamatan atau kegiatan laboratorium diberbagai mode representasi, misalnya sebagai laporan tertulis, diskusi, presentasi verbal, diagram, grafik dan sebagainya.
- b. Representasi submikroskopik, merupakan level representasi yang memberikan penjelasan pada tingkat partikulat. Submikroskopik erat kaitannya dengan model teoritis yang mendasari penjelasan dinamika tingkat partikel (atom, molekul, dan ion). Mode representasi pada tingkat

ini dapat mengekspresikan mulai dari yang sederhana misalnya menggunakan teknologi komputer, menggunakan kata-kata, gambar dua dimensi, gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi.

- c. Representasi simbolik (ikon), merupakan level representasi untuk mengidentifikasi entitas (misalnya zat-zat yang terlibat dalam reaksi kimia) dengan menggunakan bahasa simbolis kualitatif dan kuantitatif, seperti rumus kimia, diagram, gambar, persamaan, stoikiometri, dan perhitungan matematis (Farida *et al.*, 2010).

D. Metode Pengembangan Plomp

Instructional Development (penelitian pengembangan) adalah proses yang digunakan untuk proses pengembangan dan validasi suatu produk pendidikan. Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan dalam sebuah pelaksanaan penelitian pengembangan pendidikan adalah model pengembangan Plomp. Model pengembangan ini adalah model sebuah model yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp. Menurut Plomp (2007), model pengembangan ini terdiri dari 3 tahap utama, yaitu: (1) *preliminary research* (tahap investigasi awal), (2) *prototyping stage* (tahap perancangan produk), dan (3) *assessment phase* (tahap uji coba dan penilaian).

1. *Preliminary research* (sebuah tahap investigasi awal)

Menurut Plomp pada bukunya tahun 2007, pada tahap *preliminary research* dilakukan analisis kebutuhan dan analisis konteks (keadaan), studi

literatur mengenai teori yang mendukung untuk melakukan penelitian, serta pengembangan kerangka konseptual (Plomp, 2007).

2. *Prototyping stage* (tahap pembentukan prototipe)

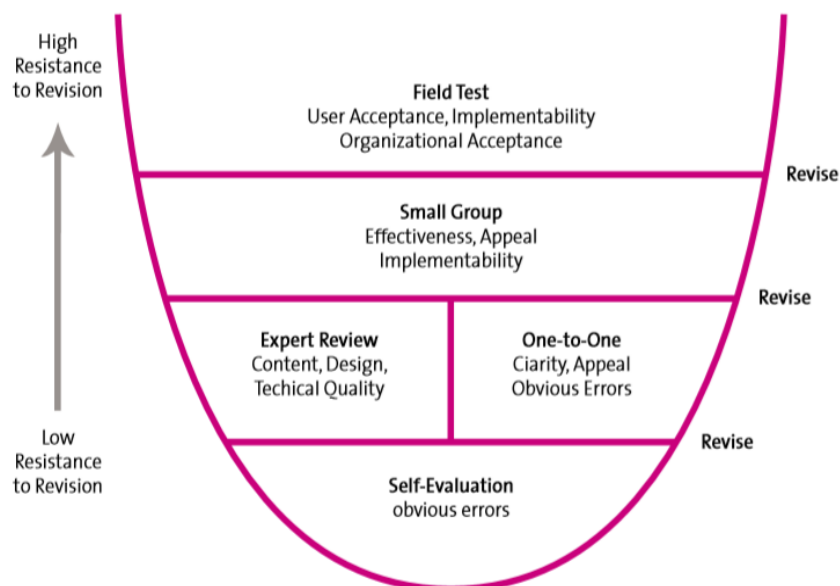
Pada tahap ini berlangsung sebuah penetapan pedoman desain, mengoptimalkan prototipe melalui penelitian skala kecil (*micro cycle of research*) dengan evaluasi formatif, dan revisi. Evaluasi formatif dilakukan melalui penilaian ahli (*Expert judgements*) yang berfungsi untuk meningkatkan dan menyempurnakan prototipe yang dihasilkan (Plomp, 2007). Melalui evaluasi formatif, diperoleh informasi yang dibutuhkan oleh peneliti guna menentukan tingkat perkembangan dari kegiatan yang sedang diteliti.

Evaluasi formatif dapat dilaksanakan secara kontinu atau periodik (pada bagian awal, tengah, maupun akhir). Evaluasi formatif lebih memfokuskan pada pencapaian hasil pada setiap tahap yang telah direncanakan untuk dievaluasi. Oleh karena itu, informasi yang telah didapatkan dari hasil evaluasi formatif harus segera dianalisis guna memberikan gambaran kepada peneliti, mengenai perlu tidaknya dilakukan program perbaikan (Sukardi, 2012).

Evaluasi formatif dilakukan berdasarkan pada temuan seorang ilmuwan bernama Tessmer. Berikut merupakan tahapan evaluasi formatif Tessmer yang dikutip pada Plomp (2007):

- a. *Self-evaluation* atau *screening* (menggunakan metode *check list* sesuai dengan karakteristik dan spesifikasi desain)
- b. *Expert review* dan *focus group* (dipertimbangkan dalam ahlinya)

- c. *One-to-one evaluation* atau *walk through* (dengan perwakilan audiens sebagai target produk yang disajikan secara individual)
- d. *Small group* atau *micro-evaluation*



Gambar 3. Tahapan Evaluasi Formatif Tessmer
(Sumber: Plomp, 2007)

Berdasarkan skema diatas, uji validitas dilakukan pada tahap penilaian pakar (*Expert review*) dan orang per orang (*one to one evaluation*). Uji validitas berkaitan dengan isi, desain, kualitas, serta beberapa perbaikan terkait produk yang dikembangkan. Panduan pembelajaran yang baik dan dianggap layak digunakan dalam pembelajaran harus memiliki kriteria yang valid. karakteristik yang berperan penting dalam kualitas produk adalah karakteristik valid (*validity*). Validitas merupakan penilaian terhadap rancangan suatu produk. Suatu produk dikatakan valid apabila instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur (Djamas, 2015).

Menurut Nieveen yang dikutip dalam Plomp (2007), terdapat empat kriteria yang menunjukkan kualitas intervensi tinggi, yaitu relevansi (mengacu

pada validasi konten), konsistensi (mengacu kepada validasi konstruk), praktis, dan efektif. Pada karakter penelitian desain, keempat kriteria ini mendapatkan penekanan yang berbeda dalam setiap tahapan penelitian. Pada penelitian ini, kriteria relevansi (validitas konten) adalah yang paling dominan, dengan memperhatikan konsistensi (validitas konstruk).

a. Validitas konten (*content validity*)

Menurut Kenneth Hopkin penentuan validitas konten berkaitan dengan proses analisis logis. Validitas konten didasarkan pada korelevanan isi atau bahan dengan hasil penelitian empiris dan perkembangan mutakhir suatu bidang ilmu. Dengan kata lain, isi bahan yang dikembangkan harus berdasarkan konsep dan teori yang berlaku, sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan benar dari segi keilmuan (Sugiyono, 2012).

Komponen kelayakan isi menurut Depdiknas (2008), antara lain:

- 1) Kesesuaian dengan SK, KD
- 2) Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
- 3) Kesesuaian dengan kebutuhan pembelajaran
- 4) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- 5) Manfaat untuk penambahan wawasan
- 6) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

b. Validitas konstruk (*construct validity*)

Validitas konstruk berkaitan dengan konstruksi atau konsep bidang ilmu yang akan diuji validitasnya. Validitas konstruk merujuk pada kesesuaian antara hasil bahan dengan kemampuan yang ingin diukur.

Pembuktian adanya validitas konstruk suatu bahan pada dasarnya merupakan usaha untuk menunjukkan bahwa bahan tersebut benar-benar mencerminkan konstruk yang sama dengan kriteria yang seharusnya. Validitas konstruk bertujuan untuk mengetahui komponen-komponen untuk sikap atau sifat yang diukur sesuai dengan yang diharapkan (Nasution, 1996). Validitas konstruk dalam penyajiannya antara lain mencakup:

- 1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- 2) Urutan sajian
- 3) Komponen Kebahasaan

Komponen kebahasaan menurut Depdiknas (2008) meliputi keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).

- 4) komponen kegrafikan

Menurut Depdiknas (2008), Indikator komponen kegrafikan yaitu:

- 1) Tata letak atau *layout*
- 2) Penggunaan huruf, jenis, dan ukuran
- 3) Desain bagian kulit dan bagian isi
- 4) Ilustrasi, gambar, dan foto

3. *Assessment phase* (tahapan penilaian)

Pada tahap penilaian ini dilakukan evaluasi (semi-) sumatif untuk menyimpulkan apakah prototipe yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan (Plomp, 2007). Pada tahap ini dilakukan uji lapangan (*Field*

test) untuk mendapatkan tingkat praktikalitas dan efektifitas *prototype* IV yang dihasilkan. Perbaikan pada *prototype* IV bertujuan untuk menghasilkan *prototype* akhir yang telah valid, praktis dan efektif.

E. Karakteristik Materi

Materi Sel Volta merupakan salah satu materi kimia SMA /MA kelas XII pada semester ganjil. Berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2018 ada empat kompetensi inti (KI) yang harus dicapai oleh peserta didik diantaranya:

- KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi 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 fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2018 pada materi Sel Volta Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai oleh peserta didik dan penurunan Indeks Pencapaian kompetensi (IPK) yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Indeks Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis proses yang terjadi dalam Sel Volta dan menjelaskan kegunaannya	3.4.1 Menganalisis proses reaksi yang terjadi pada rangkaian Sel Volta
	3.4.2 Menghitung potensial sel berdasarkan data potensial standar
	3.4.3 Menjelaskan kegunaan dan penerapan Sel Volta dalam kehidupan sehari-hari
4.4 Merancang Sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar	4.4.1 Merancang Sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar
	4.4.2 Memaparkan hasil rancangan Sel Volta menggunakan bahan disekitar

Materi pokok yang dipelajari pada penelitian kali ini berfokus pada penyetaraan persamaan reaksi redoks, kespontanan reaksi redoks dan potensial sel dengan materi prasyarat berupa reaksi redoks. Sementara itu untuk analisis materi redoks dan Sel Volta berdasarkan contoh fakta, konsep, prinsip dan prosedur dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Contoh Fakta:

- a. Elektrokimia terdiri dari dua jenis, yaitu redoks dan sel elektrokimia (Sel Volta) dan sel elektrolisis (Chang, 2005).
- b. Pada Sel Volta, reaksi redoks akan menghasilkan arus listrik dengan mengubah reaksi kimia menjadi energi listrik (Chang, 2010).
- c. Penyetaraan persamaan reaksi dapat dilakukan dengan menggunakan konsep reaksi redoks yaitu metode bilangan oksidasi dan metode setengah reaksi (Syukri, 1999).
- d. Pada Sel Volta, anoda merupakan elektroda negatif dan katoda merupakan elektroda positif (Brown, 2015).

- e. Pada katoda terjadi reaksi reduksi dan pada anoda terjadi reaksi oksidasi (Brady, 2012).
- f. Baterai dapat menghasilkan energi listrik (Petrucci, 2011).
- g. Larutan yang digunakan dalam rangkaian Sel Volta adalah larutan elektrolit (Brady, 2012).

2. Contoh Konsep:

- a. Sel elektrokimia adalah suatu sel atau tempat terjadinya aliran elektron yang disebabkan oleh perubahan energi kimia menjadi energi listrik atau sebaliknya (Chang, 2005).
- b. Reaksi redoks adalah reaksi yang terdiri dari setengah reaksi oksidasi dan setengah reaksi reduksi (Syukri, 1999).
- c. Reduktor (pereduksi) adalah zat yang mengalami oksidasi dan Oksidator (pengoksidasi) adalah zat yang mengalami reduksi (Silberberg, 2010).
- d. Sel galvani atau Sel Volta adalah redoks dan sel elektrokimia yang dapat menyebabkan terjadinya energi listrik dari suatu reaksi redoks yang spontan (Chang 2010).
- e. Deret Volta adalah susunan unsur-unsur logam (kecuali hidrogen) berdasarkan potensial elektroda standarnya (Syukri, 1999).
- f. Elektroda adalah konduktor yang dilalui oleh arus listrik dari suatu media ke media lain (Chang, 2011).
- g. Potensial elektroda standar adalah kekuatan tarikan ion pada elektroda terhadap elektron yang cenderung tereduksi pada suhu 25°C dengan konsentrasi ion-ion 1 M pada tekanan gas 1 atm (Syukri, 1999).

- h. Potensial sel adalah selisih potensial reduksi antara dua reaksi reduksi dari zat yang berbeda (Petrucci, 1989).
 - i. Katoda adalah elektroda tempat terjadinya reduksi sedangkan Anoda adalah elektroda tempat terjadinya oksidasi pada Sel Volta (Brady, 2012).
 - j. Potensial reduksi adalah kekuatan tarikan suatu elektroda yang mengandung partikel (ion atau molekul) yang dapat menarik elektron atau cenderung tereduksi (Syukri, 1999).
 - k. Potensial sel standar perbedaan potensial antara kedua elektroda yang diukur pada suhu 25°C dengan konsentrasi ion-ion 1 M pada tekanan gas 1 atm (Silberberg, 2010).
 - l. Sel primer adalah Sel Volta yang tidak dapat diisi ulang jika sumber energinya habis (Brown, 2012).
 - m. Sel sekunder adalah Sel Volta yang dapat diisi ulang jika sumber energinya habis (Brown, 2012).
3. Contoh Prinsip:
- a. Reaksi redoks berlangsung spontan jika potensial sel bernilai positif dan berlangsung tidak spontan jika potensial selnya negatif (Brady, 2012).
 - b. Prinsip penyetaraan metode setengah reaksi (ion elektron) adalah jumlah elektron yang dilepas pada setengah reaksi oksidasi sama dengan jumlah elektron yang diserap pada setengah reaksi reduksi (Chang, 2011).

- c. Penyetaraan reaksi redoks dengan metode bilangan oksidasi berdasarkan jumlah peningkatan bilangan oksidasi dari reduktor sama dengan jumlah penurunan bilangan oksidasi dari oksidator (Syukri, 1999).
- d. Pada anoda yang bermuatan negatif terjadi pelepasan elektron sehingga reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi. Sedangkan pada katoda yang bermuatan positif terjadi pengikatan elektron sehingga reaksi yang terjadi adalah reaksi reduksi (Brady, 2012).
- e. Reaksi redoks berlangsung spontan jika potensial selnya bernilai positif dan reaksi berlangsung tidak spontan jika potensial sel bernilai negatif (Brady, 2012).
- f. Rumus potensial sel $E^{\circ}_{\text{sel}} = E^{\circ}_{\text{katoda}} - E^{\circ}_{\text{anoda}}$ (Chang, 2010).

b. Contoh Prosedural:

Langkah-langkah dalam penentuan potensial sel standar:

- 1) Tentukan anoda dan katoda berdasarkan reaksi redoks dari Sel Volta yang dilihat dari harga potensial standarnya.
- 2) Harga potensial terkecil adalah anoda dan terbesar adalah katoda.
- 3) Masukkan ke dalam rumus $E^{\circ}_{\text{sel}} = E^{\circ}_{\text{katoda}} - E^{\circ}_{\text{anoda}}$.
- 4) Sehingga didapatkan harga potensial sel standar (Brady, 2012).

F. Penelitian Relevan

Penelitian Mulyono dan Agustin (2020), terdapat pengaruh yang signifikan antara hasil belajar peserta didik dengan model pembelajaran PjBl dan tanpa model pembelajaran PjBl. Adanya pengaruh signifikan dapat dilihat dari perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Besarnya nilai

hasil belajar pada kelas eksperimen adalah 81,20 dan pada kelas kontrol adalah 72,67 artinya terjadi peningkatan sebesar 11,73%. Sejalan dengan hal tersebut, Sasmono (2018) juga menemukan bahwa penerapan model *Project Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi hakikat ilmu kimia, dengan tingkat ketuntasan mencapai 97%.

Nurfitriyanti (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Kemampuan pemecahan masalah matematika yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih baik daripada yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran ekspositori.

Penelitian oleh Sari et al. (2017) terkait profil kemampuan literasi sains, menjelaskan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains peserta didik yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan literasi sains peserta didik jika dibandingkan dengan pembelajaran ceramah. Hal ini dibuktikan dengan hasil test yang menyatakan bahwa skor rata-rata kemampuan literasi sains peserta didik pada kelas pembelajaran proyek mencapai 433, lebih tinggi dari kelas dengan metode ceramah yaitu 263.

Desimah et al (2019) pada penelitiannya tentang profil literasi kimia di SMA Negeri 20 Konawe Selatan. Melalui penerapan model PjBL terjadi peningkatan skor rata-rata literasi kimia peserta didik pada materi koloid, dengan *pre-test* peserta didik 27,94 lebih rendah dibandingkan skor rata-rata *post-test*

peserta didik yakni 71,42. Hardjo (2018) menambahkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis proyek dapat meningkatkan minat peserta didik dengan respon sebesar 90% (sangat baik), dan memudahkan guru dalam pembelajaran dengan tanggapan guru 86 % (sangat baik), serta berdampak baik bagi peningkatan literasi kimia peserta didik.

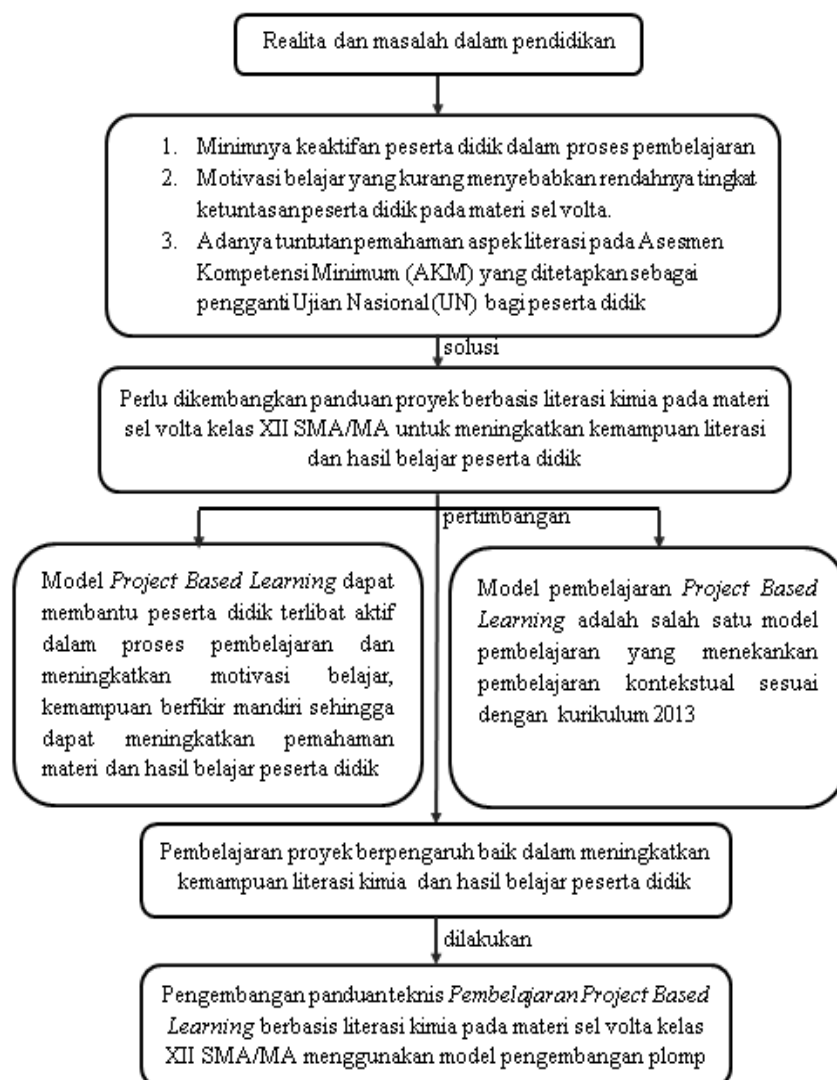
Pada penelitian Schwartz (2006) dengan judul “*The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students*” didapatkan hasil bahwa seseorang yang melek literasi kimia mampu memahami konten materi, konteks kimia, HOLS dan proses kognitif.. Pada Penelitian Grant (2000) dengan judul “*getting a grip on project-based learning: theory, cases and recommendations*” dihasilkan pembelajaran berbasis proyek yang meliputi beberapa anatomi dengan peserta didik sebagai konstruktor pengetahuan yang aktif. Pada penelitian Nainggolan et al. (2019) dengan judul “pengembangan penuntun praktikum kimia inovatif terintegrasi pembelajaran berbasis proyek dan karakter pada materi koloid”, berhasil dikembangkan penuntun praktikum terintegrasi pembelajaran proyek pada materi koloid dengan kategori yang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

G. Kerangka Berfikir

Dari hasil penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa kemampuan literasi kimia peserta didik dapat ditingkatkan melalui pembelajaran *Project Based Learning*. Pengembangan panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia dilakukan dengan memunculkan aspek literasi kimia pada setiap anatomi *Project Based Learning*:

1. *Introduction*: memuat konteks (Literasi kimia)
2. *Task dan Resource* : disisipi oleh konten literasi kimia (meliputi komponen makroskopik, submikroskopik, maupun komponen simbolik)
3. *Process*: memuat tuntutan kemampuan HOLS peserta didik
4. *Collaborative dan Reflection*: memuat pernyataan sikap (afektif) yang akan diambil oleh peserta didik

Dengan demikian pengembangan panduan ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan literasi peserta didik.



Gambar 4. Kerangka berfikir

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah dihasilkan panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta kelas XII SMA/MA dengan model pengembangan plomp
2. Panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta kelas XII SMA/MA yang dihasilkan telah valid dari segi konten (isi) maupun konstruk

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi guru, panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta kelas XII SMA/MA dapat digunakan sebagai panduan dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek.
2. Bagi peserta didik, panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia dapat dijadikan sebagai panduan dalam melakukan proyek baik disekolah maupun di rumah.
3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melakukan uji praktikalitas dan efektivitas dari panduan teknis pembelajaran *Project Based Learning* berbasis literasi kimia pada materi Sel Volta kelas XII SMA/MA.