

**DESKRIPSI *PEDAGOGICAL CHEMISTRY SENSEMAKING*
PADA MODUL AJAR GURU KIMIA SEKOLAH
PENGGERAK UNTUK MATERI LAJU REAKSI
DALAM KURIKULUM MERDEKA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh:

**RATIH ANDRIANI
NIM. 19035040/2019**

**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**DESKRIPSI *PEDAGOGICAL CHEMISTRY SENSEMAKING*
PADA MODUL AJAR GURU KIMIA SEKOLAH
PENGGERAK UNTUK MATERI LAJU REAKSI
DALAM KURIKULUM MERDEKA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh:

**RATIH ANDRIANI
NIM. 19035040/2019**

**PRODI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Deskripsi *Pedagogical Chemistry Sensemaking* pada Modul
Ajar Guru Kimia Sekolah Penggerak untuk Materi Laju Reaksi
dalam Kurikulum Merdeka

Nama : Ratih Andriani

NIM : 19035040

Program Studi : Pendidikan Kimia

Departemen : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 13 November 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Faizah Qurrata Aini, S.Pd., M.Pd
NIP. 19920609 201903 2 022

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI


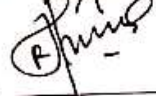

Nama : Ratih Andriani
TM/NIM : 2019/19035040
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Deskripsi *Pedagogical Chemistry Sensemaking* pada Modul Ajar Guru
Kimia Sekolah Penggerak untuk Materi Laju Reaksi dalam
Kurikulum Merdeka**

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

Padang, 13 November 2023

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Faizah Qurata Aini, S.Pd., M.Pd	1. 
2	Anggota	Dra. Iryani, M.S	2. 
3	Anggota	Guspatni, S.Pd., M.A	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini
Nama : Ratih Andriani
NIM : 19035040
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Gadang/21 Januari 2001
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Deskripsi *Pedagogical Chemistry Sensemaking* pada Modul Ajar Guru Kimia Sekolah Penggerak untuk Materi Laju Reaksi dalam Kurikulum Merdeka

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali 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 kepustakaan.
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, 13 November 2023
Yang Menyatakan



Ratih Andriani
NIM. 19035040

ABSTRAK

Ratih Andriani : Deskripsi *Pedagogical Chemistry Sensemaking* pada Modul Ajar Guru Kimia Sekolah Penggerak untuk Materi Laju Reaksi dalam Kurikulum Merdeka

Prinsip perencanaan kurikulum merdeka pada sekolah penggerak yaitu guru diberikan keleluasaan dalam membuat dan memodifikasi modul ajar. *Pedagogical Chemistry Sensemaking (PedChemSense)* berguna untuk membantu guru dalam merencanakan perangkat pembelajaran terkhusus pada materi kimia. Materi kimia yang bersifat abstrak dan sulit dipahami salah satunya materi laju reaksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan *PedChemSense* pada modul ajar guru kimia sekolah penggerak untuk materi laju reaksi dalam kurikulum merdeka. Jenis Penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Padang, SMAN 9 Padang dan FMIPA Universitas Negeri Padang pada Maret sampai Oktober tahun 2023. Desain penelitian ini menggunakan desain analisis struktur konten dari *Model of Educational Reconstruction (MER)*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daftar *check* analisis dokumen *PedChemSense* materi laju reaksi, lembar wawancara klarifikasi dan FGD bersama 3 ahli di bidang pendidikan kimia. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu teknik analisis data Miles dan Huberman. Hasil Penelitian Menunjukkan (1) Profil *PedChemSense* guru kimia fase F di SMAN 2 Padang, secara keseluruhan indikator chemistry sensemaking 1,3,4 sudah ada dan sesuai sedangkan indikator 2 tidak ada. indikator pedagogical Sensemaking 1,3,4 sudah ada dan sesuai sedangkan indikator 2 tidak ada. (3) Profil *PedChemSense* guru kimia fase F di SMAN 9 Padang, secara keseluruhan indikator chemistry sensemaking 1,2,3,4 sudah ada dan sesuai. indikator pedagogical Sensemaking 1,3,4 sudah ada dan sesuai sedangkan indikator 2 tidak ada.

Kata Kunci: Kurikulum Merdeka, *PedChemSense*, Modul Ajar, Laju Reaksi

ABSTRAK

Ratih Andriani : Description of *Pedagogical Chemistry Sensemaking* at Teaching Module of Sekolah Penggerak Chemistry Teachers on Reaction Rate Topic in the Curriculum Merdeka

The principle of curriculum merdeka planning in sekolah penggerak is that teachers are given freedom in creating and modifying teaching modules. Pedagogical Chemistry Sensemaking (PedChemSense) is useful for assisting teachers in planning learning tools specifically for chemistry material. One of the chemical materials that is abstract and difficult to understand is reaction rate. The aim of this research is to describe PedChemSense in the driving school chemistry teacher's teaching module for reaction rate material in the independent curriculum. This type of research is descriptive qualitative. This research was conducted at SMAN 2 Padang, SMAN 9 Padang and FMIPA Padang State University from March to October 2023. This research design used a content structure analysis design from the Model of Educational Reconstruction (MER). The instruments used in this research were the PedChemSense document analysis checklist regarding reaction rates, clarification interview sheets and FGDs with 3 experts in the field of chemistry education. The data analysis technique used is the Miles and Huberman data analysis technique. Research Results Show (1) PedChemSense profile of phase F chemistry teachers at SMAN 2 Padang, overall chemistry sensemaking indicators 1,3,4 are present and appropriate while indicator 2 is not present. Sensemaking pedagogical indicators 1,3,4 already exist and are appropriate while indicator 2 does not exist. (3) PedChemSense profile of phase F chemistry teachers at SMAN 9 Padang, overall the chemistry sensemaking indicators 1,2,3,4 already exist and are appropriate. Sensemaking pedagogical indicators 1,3,4 already exist and are appropriate while indicator 2 does not exist.

Kata Kunci: Merdeka curriculum, teaching modules, Pedchemsense, Reaction Rate

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Deskripsi *Pedagogical Chemistry Sensemaking* pada Modul Ajar Guru Kimia Sekolah Penggerak Untuk Materi Laju Reaksi dalam Kurikulum Merdeka”**. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan dan dorongan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

1. Ibu Faizah Qurrata ‘Aini, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing.
2. Ibu Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku penasehat akademik.
3. Ibu Zonalia Fitriza, S.Pd., M.Pd selaku dosen yang memberikan ide penelitian
4. Ibu Dra. Iryani, M.Si selaku dosen pembahas skripsi.
5. Ibu Guspatni, S.Pd., M.A selaku dosen pembahas skripsi dan validator instrument PedChemSense
6. Ibu Bali Yana Fitri, S.Pd., M.Pd dan ibu Dwi Finna Syolendra, S.Pd., M.Pd selaku validator instrument PedChemSense dan ahli di bidang pendidikan kimia pada FGD.
7. Ibu Eka Yusmaita, S.Pd., M.Pd selaku ahli di bidang pendidikan kimia pada FGD.
8. Bapak Budhi Oktavia, M.Si., Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia, FMIPA Universitas Negeri Padang

9. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Padang
10. Ibu guru kimia di SMAN 2 Padang dan SMAN 9 Padang yang bersedia meminjamkan modul pada penelitian ini.
11. Semua pihak yang telah ikut berkontribusi dalam proposal penelitian.

Skripsi ini ditulis dengan berpedoman kepada buku panduan penulisan tugas akhir/skripsi FMIPA, Universitas Negeri Padang dan sudah ditulis semaksimal mungkin. Namun, dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan saran yang membangun dari berbagai pihak. Diharapkan semoga skripsi ini dapat menjadi sumbangsih yang berguna bagi pendidikan dan ilmu pengetahuan serta berguna bagi penulis dan pembacanya.

Padang, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB IPENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB I KERANGKA TEORI.....	7
A. Kajian Teori	7
1. Pedagogical Chemistry Sensemaking	7
2. Modul Ajar	11
3. Kurikulum Merdeka	11
4. Sekolah Penggerak	13
5. Model of Educational Reconstruction (MER).....	15
6. Materi Laju Reaksi	17
B. Penelitian Relevan.....	19
C. Kerangka Berfikir.....	22
BAB II METODOLOGI PENELITIAN.....	23
A. Jenis Penelitian.....	23
B. Waktu dan Tempat Penelitian	23
C. Teknik Pengumpulan Data	23
D. Sumber Data.....	24
E. Desain Penelitian.....	24

F. Prosedur Penelitian.....	26
G. Teknik Analisis Data.....	27
H. Instrumen Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan.....	40
BAB V PENUTUP.....	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Analisis Standar Isi	29
Tabel 2. Analisis level pengetahuan, sikap dan keterampilan pada materi laju reaksi	30
Tabel 3. Analisis materi (Multiprepresentasi) pada materi laju reaksi	30
Tabel 4. Analisis Standar Proses	31
Tabel 5. Instrumen Daftar <i>Check</i> Analisis Dokumen <i>PedChemSense</i>	32
Tabel 6. Rekapitan Hasil Analisis <i>Preliminari Research</i>	34
Tabel 7. Hasil rekapitan analisis <i>PedChemSense</i> guru kimia fase F di SMAN 2 Padang	37
Tabel 9. Hasil analisis <i>PedChemSense</i> guru kimia fase F di SMAN 9 Padang	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur <i>PedChemSense</i> (Wu & J. Yeziarski 2022)	10
Gambar 2. Tiga Komponen <i>Model of Education Recontruction</i> (MER)	15
Gambar 3. Desain rekonstruksi MER	25
Gambar 4. Bagan Alur Penelitian	26
Gambar 5. Langkah Analisis Data (Huberman, 1994).....	27
Gambar 6. Grafik <i>PedChemSense</i> guru kimia fase F di SMAN 2 Padang	38
Gambar 8. Grafik <i>PedChemSense</i> guru kimia fase F di SMAN 9 Padang	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instrumen Wawancara Guru.....	61
Lampiran 2. Lembar analisis standar isi	71
Lampiran 3. Lembar Analisis Level Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan	72
Lampiran 4. Lembar analisis multirepresentasi materi laju reaksi	79
Lampiran 5. Lembar analisis standar proses.....	91
Lampiran 6. Kisi kisi Instrumen indikator sensemaking	94
Lampiran 7. Instrumen daftar Chek analisis dokumen <i>PedChemSense</i>	97
Lampiran 8. Lembar Validasi Instrumen	118
Lampiran 9. Hasil Wawancara.....	146
Lampiran 10. Notulen Focus Group Discussion (FGD) terhadap hasil analisis modul ajar.....	149
Lampiran 11. Hasil Chek Analisis	151
Lampiran 12. Dokumentasi tahapan klarifikasi	180

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum merdeka merupakan kurikulum yang membantu proses pembelajaran menjadi bervariasi dan berfokus pada konten-konten yang esensial untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep dalam waktu yang cukup (Nurani, D., Anggraini, L., 2022). Mekanisme implementasi kurikulum merdeka menurut Mendikbudristek Republik Indonesia No 56 Tahun 2022 mengenai “Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran” perencanaan dalam penyusunan modul ajar, pemerintah hanya menyediakan Capaian Pembelajaran (CP) dan selanjutnya guru atau satuan pendidikan dapat mengembangkan CP menjadi Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dalam modul ajar sesuai dengan kebutuhan peserta didik di sekolah (Menteri Pendidikan Kebudayaan, 2022). Untuk mendukung kurikulum merdeka kemendikbud melahirkan sekolah penggerak.

Orientasi program Sekolah penggerak berfokus pada peningkatan kompetensi guru, siswa hingga kepala sekolah untuk mewujudkan profil pelajar pancasila (Desianti & Rahayuningsih, 2022). Sekolah penggerak berfungsi untuk mempercepat dalam peningkatan sumber daya manusia yang unggul dimana tidak semua sekolah disebut dengan sekolah penggerak karena sekolah penggerak merupakan pilot *project* untuk menerapkan kurikulum merdeka yang dirancang kemendikbudristek (Ritonga *et al.*, 2022). Prinsip perencanaan pembelajaran kurikulum merdeka

pada sekolah penggerak yaitu guru diberikan keleluasaan dalam membuat dan memodifikasi modul ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Modul ajar yaitu perangkat ajar yang disusun berdasarkan kurikulum dan diimplementasikan sebagai suatu usaha dalam mencapai standar pengetahuan yang telah ditentukan (Mutala'iah, 2015). Implementasi pengetahuan konten dan keterampilan pedagogik guru dalam pembelajaran belum dilakukan secara utuh (Yohafrinal *et al.*, 2015). Guru berperan penting dalam proses perencanaan, implementasi, asesmen serta laporan kemajuan belajar pada kurikulum merdeka (Anggraini *et al.*, 2022). Menurut Nissa (2018) guru harus memiliki kemampuan mengenai materi dan strategi pedagogik umum dalam penyusunan perangkat pembelajaran guna memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Kemampuan ini disebut dengan *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*.

PCK merupakan pemahaman guru dalam membantu peserta didik memahami materi pembelajaran yang mencakup pengetahuan terkait bagaimana topik, masalah dari pokok bahasan tertentu yang dapat diatur disesuaikan dan diwakili dengan minat peserta didik (Magnusson *et al.*, 2016). PCK juga dapat diartikan sebagai pengetahuan yang dimiliki guru tentang materi dan cara mengajarnya kepada peserta didik (Solihin *et al.*, 2011). Dalam konteks kimia PCK disebut dengan PChK. Menurut Bahari (2020) kompetensi pedagogik guru tidak hanya dilihat dari kemampuan dalam memilih strategi pembelajaran dan melaksanakan metode tetapi juga dilihat dari penyusunan perangkat pembelajarannya.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan beberapa guru kimia di sekolah penggerak diantaranya yaitu guru kimia SMA Negeri 2 Padang, guru kimia SMA Negeri 9 Padang, SMAN 1 Pancung Soal diperoleh informasi bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan guru disusun melalui diskusi bersama kelompok kerja guru di sekolah dan musyawarah guru mata pelajaran kimia. Terdapat kendala dalam penyusunan perangkat pembelajaran oleh guru dikarenakan buku sumber yang dipakai belum sesuai dengan urutan pembelajaran. Penyusunan perangkat pembelajaran dimulai dari menurunkan Capaian Pembelajaran (CP) kemudian diturunkan menjadi Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan kemudian dikembangkan menjadi modul ajar. Agar CP dapat dicapai oleh siswa maka guru harus memiliki *Pedagogical Chemistry Knowledge* (PChK). PChK merupakan kemampuan guru dalam membuat materi kimia yang mudah dipahami oleh siswa. PChK yang aktif dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran disebut dengan *Enacted PChK*. Proses transformasi SMK menjadi ePChK disebut *Pedagogical Chemistry Sensemaking (PedChemSense)*.

PedChemSense merupakan kemampuan guru dalam menggunakan kemampuan yang dimiliki dan menciptakan penalaran siswa pada konsep berpikir secara ilmiah (Wu & Yeziarski 2022). *PedChemSense* ini berguna membantu guru dalam merencanakan perangkat pembelajaran terkhusus pada materi kimia (Wu & Yeziarski 2022). Guru masih menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran yang membuat pembelajaran

masih berfokus pada guru. Penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat memunculkan ide ilmiah terkait permasalahan dalam pembelajaran (Aulia, 2019). Padahal pembelajaran yang diharapkan berpusat pada siswa agar mereka mampu menemukan konsep dari pembelajaran yang mandiri. *PedChemSense* membantu guru dalam merancang alur pembelajaran yang mampu memberikan pemahaman konseptual melalui pola penalaran berfikir peserta didik. *Pedagogical Chemistry Sensemaking* guru dapat dilihat dari penyusunan modul ajar yang disusun oleh guru.

Salah satu materi kimia Fase F yaitu laju reaksi. Laju reaksi yaitu salah satu dari materi kimia yang bersifat abstrak (Kirik dan yezdan., 2012) dan sulit dipahami peserta didik. Materi laju reaksi dapat dipahami dengan baik apabila dikaitkan dengan tiga level representasi agar mencapai pembelajaran yang efektif. Dari hasil penelitian Fitriani (2022) menyebutkan miskonsepsi pada materi laju reaksi masih tergolong tinggi. Sejalan dengan hasil penelitian Fantiani dkk (2023) beberapa faktor penyebab miskonsepsi yaitu faktor buku ajar yang terdapat kesalahan dan faktor penggunaan metode pembelajaran. Sehingga perlu dianalisis *Pedagogical Chemistry Sensemaking* pada modul ajar guru kimia sekolah penggerak untuk materi laju reaksi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, untuk mengetahui *PedChemSense* pada materi laju reaksi, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Deskripsi *Pedagogical Chemistry Sensemaking***

pada Modul Ajar Guru Kimia Sekolah Penggerak untuk Materi Laju Reaksi dalam Kurikulum Merdeka” .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diidentifikasi beberapa masalah, diantaranya:

1. Buku yang digunakan guru kimia dalam pembelajaran tidak sesuai dengan urutan pembelajaran.
2. Implementasi pengetahuan konten dan keterampilan pedagogik guru dalam penyusunan perangkat pembelajaran belum terlaksana dengan baik
3. Guru masih menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran.
4. Analisis *PedChemSense* pada modul ajar guru kimia sekolah penggerak untuk materi laju reaksi belum dilakukan untuk mengevaluasi bagaimana penerapan kurikulum merdeka

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dan agar penelitian dilakukan lebih terarah, maka penelitian dibatasi dengan analisis *PedChemSense* pada modul ajar guru kimia sekolah penggerak untuk materi Laju Reaksi dalam kurikulum merdeka.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana deskripsi *PedChemSense* pada modul ajar guru kimia sekolah penggerak untuk materi Laju Reaksi dalam kurikulum merdeka”.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *Pedagogical chemistry sensemaking* pada modul ajar guru kimia sekolah penggerak untuk materi Laju Reaksi dalam kurikulum merdeka”

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagi peneliti, merupakan pengalaman dalam menganalisis *Pedagogical Chemistry Sensemaking* modul ajar guru kimia sekolah penggerak pada materi laju reaksi.
2. Bagi guru, hasil analisis kurikulum ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam menyusun perangkat pembelajaran dan pertimbangan dalam menentukan model pembelajaran yang akan digunakan dalam mengajar. Selain itu, juga sebagai evaluasi guru dalam penyusunan perangkat perencanaan pembelajaran dalam kurikulum merdeka.
3. Bagi pemerintah, analisis ini dapat dijadikan sebagai refleksi mengenai kemampuan guru disekolah penggerak dalam penyusunan kurikulum operasional
4. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai gambaran dan bahan pertimbangan untuk penelitian mengenai penyusunan serta pelaksanaan *Pedagogical chemistry sensemaking* yang relevan pada penelitian selanjutnya.