

**PENGEMBANGAN MODUL TERMOKIMIA BERBASIS
PENDEKATAN SAINTIFIK DILENGKAPI DENGAN
PERTANYAAN *PROBING* DAN *PROMPTING* KELAS XI
SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Kimia Sebagai Salah
Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)*



FEBRIANI

NIM: 14035005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

**PENGEMBANGAN MODUL TERMOKIMIA BERBASIS
PENDEKATAN SAINTIFIK DILENGKAPI DENGAN
PERTANYAAN *PROBING* DAN *PROMPTING* KELAS XI
SMA/MA**

SKRIPSI

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



OLEH :

FEBRIANI

NIM.14035005/2014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Pendekatan Saintifik
dilengkapi dengan Pertanyaan *Probing* dan *Prompting* Kelas XI
SMA/MA

Nama : Febriani

NIM : 14035005

Prodi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Mei 2019

Mengetahui :
Ketua Jurusan Kimia


Dr. Mawardi, M.Si
NIP. 19611123 198903 1 002

Disetujui Oleh :


Prof. Dr. Hj. Ellizar, M.Pd
NIP : 19641215 198703 2 001

HALAMAN PEGESAHAN

Nama : Febriani
NIM : 14035005
Prodi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGEMBANGAN MODUL TERMOKIMIA BERBASIS
PENDEKATAN SAINTIFIK DILENGKAPI DENGAN
PERTANYAAN *PROBING* DAN *PROMPTING* KELAS XI
SMA/MA**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Didepan Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Mei 2019

Tim Penguji

1. Ketua : Prof. Dr. Ellizar, M.Pd
2. Anggota : Dr. Andromeda, M.Si
3. Anggota : Dra. Iryani, M.S

Tanda tangan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febriani
NIM/TM : 14035005/2014
Tempat/tanggal Lahir : Koto Marapak/ 02 Januari 1997
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Alamat : Jalan Nuri n0. 4, Air Tawar Barat
No. HP/Telepon : 081378107587
Judul Skripsi :

“Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Pendekatan Saintifik Dilengkapi Dengan Pertanyaan *Probing* dan *Prompting* Kelas XI 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 di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang 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 ketidabeneran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Febriani
NIM. 14035005

ABSTRAK

Febriani. 2019. “ Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Pendekatan Saintifik dilengkapi dengan Pertanyaan *Probing* dan *Prompting* Kelas XI SMA/MA”. *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan modul berbasis pendekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan *probing* and *prompting* pada materi dan mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas dari modul yang dihasilkan. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Educational Design Resesarch* (EDR) dengan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahap yaitu (1) Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*), (2) Fase Pengembangan (*Prototyping Phase*), (3) Fase Penilaian (*Assessment Phase*). Instrument penelitian yang digunakan berupa lembar wawancara dan angket dalam bentuk lembar validitas dan praktikalitas yang dianalisa dengan momen kappa (k). Hasil uji validitas diperoleh momen kappa 0,82 dengan kevalidan tinggi. Hasil uji praktikalitas pada small group diperoleh momen kappa 0,87 dengan kepraktisan sangat tinggi. Hasil uji praktikalitas pada *field test* diperoleh momen kappa 0,86 berdasarkan angket respon guru dengan kepraktisan sangat tinggi dan diperoleh momen kappa 0,90 berdasarkan angket respon siswa dengan kepraktisan sangat tinggi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul termokimia berbasis pendekatan saintifik kelas XI SMA/MA valid dan praktis.

Kata Kunci: Modul, Termokimia, Pendekatan saintifik, *probing* dan *prompting*, Model Plomp

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan segenap hati dan keikhlasan yang mendalam, penulis bersyukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan nikmatNya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “**Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Pendekatan Saintifik Dilengkapi Dengan Pertanyaan Probing dan Prompting Kelas XI SMA/MA**” dapat diselesaikan. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang dengan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan, arahan dan masukan dari berbagai pihak dalam penyelesaian skripsi ini. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof., Dr. Hj. Ellizar M.Pd. sebagai pembimbing.
2. Bapak Umar Kalmar Nizar, S.Si, M.Si sebagai pembimbing akademik.
3. Ibu Dr. Andromeda, M.Si dan ibu Dra. Iryani, M.S sebagai dosen pembahas skripsi sekaligus validator.
4. Bapak Dr. Mawardi, M.Si sebagai Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNP.
5. Bapak Edi Nasra, M.Si sebagai sekretaris Jurusan Kimia FMIPA UNP.
6. Bapak Alizar, S.Pd, M.Sc, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP
7. Bapak-bapak dan ibu-ibu staf pengajar, laboran, karyawan dan karyawanwati Jurusan Kimia FMIPA UNP.

8. Dra. Jaslidar, M.M sebagai Kepala Sekolah beserta jajaran dan guru-guru kimia SMAN 2 Pariaman.
9. Siswa-siswa kelas XI SMAN 2 Pariaman.
10. Kedua orang tua, keluarga, dan rekan mahasiswa.

Penulis telah berupaya dengan maksimal dalam penulisan skripsi ini. Sebagai langkah penyempurnaan, penulis mengharapkan dengan segala kerendahan hati kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Semoga bimbingan, dukungan, arahan dan masukan yang diberikan semoga menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Padang, Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 4 |
| C. Batasan Masalah | 5 |
| D. Rumusan Masalah..... | 5 |
| E. Tujuan Penelitian | 5 |
| F. Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| A. Modul..... | 7 |
| B. Pendekatan Saintifik | 10 |
| C. Teknik Probing dan Promting..... | 13 |
| D. Karakteristik Modul Berbasis Saintifik dilengkapi dengan Pertanyaan <i>Probing</i> dan <i>Prompting</i> | 17 |
| E. Karakteristik Materi Termokimia | 20 |
| F. Validitas dan Praktikalitas Bahan Ajar | 22 |
| G. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran..... | 24 |
| H. Kerangka Berpikir..... | 26 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 28 |
| A. Jenis Penelitian | 28 |
| B. Tempat dan Waktu Pembelajaran | 28 |

| | |
|---|-----------|
| C. Subjek Penelitian | 28 |
| D. Objek Penelitian..... | 29 |
| E. Prosedur Penelitian | 29 |
| F. Uji Coba Produk | 37 |
| G. Jenis Data..... | 37 |
| H. Instrumen Pengumpulan Data..... | 38 |
| I. Teknik Analisis Data | 39 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 42 |
| A. Hasil Penelitian | 42 |
| B. Pembahasan | 85 |
| BAB V PENUTUP..... | 94 |
| A. Kesimpulan | 94 |
| B. Saran | 94 |
| KEPUSTAKAAN | 96 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kerangka berpikir..... | 27 |
| 2. Lapisan evaluasi formatif testemer (Plomp, 2010: 28) | 32 |
| 3. Prosedur pengembangan (nieeven, 2013: 28) | 36 |
| 4. Rancangan cover modul | 48 |
| 5. Petunjuk penggunaan modul | 50 |
| 6. Tampilan kompetensi yang akan dicapai | 51 |
| 7. Tampilan tahap mengamati | 52 |
| 8. Tampilan tahap menanya..... | 53 |
| 9. Tampilan tahap mengumpulkan informasi..... | 54 |
| 10. Tampilan tahap mengasosiasikan | 55 |
| 11. Tampilan tahap mengkomunikasikan..... | 56 |
| 12. Tampilan lembar kerja..... | 57 |
| 13. Tampilan soal evaluasi | 58 |
| 14. Tampilan daftar isi..... | 60 |
| 15. Tampilan kunci lembar kerja..... | 61 |
| 16. Kunci jawaban evaluasi | 62 |
| 17. Perbandingan tampilan petunjuk modul..... | 67 |
| 18. Perbandingan tampilan peta konsep | 69 |
| 19. Perbandingan tampilan modul berkaitan dengan desain. | 71 |
| 20. Perbandingan tampilan modul berkaitan dengan gambar no 1. | 72 |
| 22. Perbandingan tampilan modul berkaitan dengan soal no 2 | 75 |
| 23. Perbandingan tampilan modul berkaitan dengan gambar no 5. | 76 |
| 24. Perbandingan tampilan modul berkaitan dengan pemilihan kata..... | 76 |
| 25. Perbandingan tampilan modul berkaitan menghilangkan pertanyaan | 77 |
| 26. Perbandingan tampilan modul berkaitan dengan persamaan termokimia...78 | |
| 27. Perbandingn tampilan modul berkaitan dengan rumus kimia | 81 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kegiatan pembelajaran melalui pendekatan saintifik..... | 12 |
| 2. Tahap pengembangan produk | 29 |
| 3. Kategori keputusan berdasarkan moment koppa (K)..... | 40 |
| 4. daftar nama validator | 64 |
| 5. Hasil analisi data validasi terhadap semua aspek yang dinilai pada modul oleh validator | 64 |
| 6. Hasil analisis data penilaian kepraktiktisan modul termokimia pada uji kelompok kecil berdasarkan angket respon siswa | 79 |
| 7. Daftar Nama Guru Melakukan Penilaian Praktikalitas Modul | 82 |
| 8. Hasil analisis data penilaian kepraktiktisan modul termokimia pada uji lapangan berdasarkan angket respon guru | 82 |
| 9. Hasil analisis data penilaian kepraktiktisan modul termokimia pada uji lapangan berdasarkan angket respon siswa | 83 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Hasil analisis kebutuhan teradap modul | 98 |
| 2. Tabel analisis konsep termokimia | 99 |
| 3. Angket Penilaian Evaluasi Diri Sendiri (Self Evaluation) | 108 |
| 4. Lembaran Hasil Wawancara Uji Coba Satu Satu..... | 109 |
| 7. Pengolahan Data Hasil Validasi | 134 |
| 8. Kisi-kisi Angket Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil | 136 |
| 10. Pengolahan Angket Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil | 146 |
| 11. Kisi-kisi Angket Respon Guru pada Uji Lapangan (Field Test) | 147 |
| 12. Kisi-kisi Angket Respon Siswa pada Uji Lapangan (Field Test)..... | 148 |
| 13. Hasil Penilaian Angket Respon Guru pada Uji Lapangan (Field Test) .. | 149 |
| 14. Hasil Penilaian Angket Respon siswa pada Uji Lapangan (Field Test).. | 155 |
| 15. Pengolahan Angket Respon Guru pada Uji Lapangan (Field Test) | 164 |
| 16. Pengolahan Angket Respon Siswa pada Uji Lapangan (Field Test)..... | 165 |
| 17. Analisis Jawaban Modul Keseluruhan | 166 |
| 18. Surat Izin Penelitian dari Jurusan Kimia..... | 167 |
| 19. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Sumatera Barat | 168 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum 2013 telah menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Hosnan, 2014: 34).

Kurikulum 2013, juga menuntut siswa untuk memiliki kemampuan berfikir kritis dan aktif dalam membangun dan memahami materi pelajaran. Untuk mendukung pelaksanaan kurikulum 2013 maka dibutuhkan suatu teknik pembelajaran yang dapat membuat siswa terpacu untuk berpikir sehingga siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, teknik ini erat kaitannya dengan pertanyaan *probing prompting*, karena melalui pertanyaan yang diberikan, maka siswa akan aktif berfikir. Namun guru jarang menggunakan teknik bertanya dalam pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu cara mengimplementasikan teknik *probing prompting* adalah dengan

mengintegrasikan kedalam bahan ajar yaitu modul. Teknik *probing prompting* diharapkan mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa, karena teknik *probing-prompting* adalah pembelajaran dengan cara guru memberikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali gagasan siswa sehingga terjadi proses berpikir yang mampu mengaitkan pengetahuan dan pengalaman siswa dengan pengetahuan baru yang akan dipelajari. Menurut Suharsono (2015: 281) *probing question* adalah pertanyaan yang bersifat menggali untuk memperoleh jawaban lebih lanjut dari jawaban yang sudah ada yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas jawaban yang pertama, sehingga diperoleh jawaban berikutnya yang lebih jelas, akurat dan beralasan. Sedangkan *prompting question* menurut Lukmannul (2016: 3) adalah pernyataan yang diajukan untuk memberikan arah kepada siswa dalam proses berfikirnya. Dengan menggunakan teknik *probing-prompting*, lebih banyak memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan atau menyempurnakan jawaban siswa mengenai pertanyaan sebelumnya. Dengan penggunaan teknik *probing-prompting*, siswa bisa terlihat aktif berpikir selama proses pembelajaran. Karena itu adanya modul dengan teknik *probing-prompting* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

Berdasarkan hasil wawancara penelitian kepada guru kimia SMAN 2 Pariaman dan SMAN 4 Pariaman dan siswa SMAN 2 Pariaman dan SMAN 4 Pariaman, pada proses pembelajaran kimia mengenai materi

termokimia, pembelajaran ini termasuk pada materi yang sulit bagi siswa, dimana kendalanya terdapat pada penguasaan konsep atau karakteristik materi termokimia. Ini semua terbukti dengan rata-rata hasil belajar kimia yang berada pada tingkat sedang atau menengah. Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran dalam bentuk buku cetak dan LKPD, kemudian metode yang digunakan yaitu metode ceramah, tanya jawab, penugasan dan diskusi. Bahan ajar yang digunakan belum berbasis model pembelajaran tertentu seperti yang dianjurkan dalam Kurikulum 2013.

Modul adalah bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Depdiknas, 2008: 13). Modul berbasis pendekatan saintifik merupakan bahan ajar yang mengaplikasikan langkah-langkah saintifik dalam memperoleh pengetahuan. Langkah-langkah saintifik tersebut meliputi kegiatan 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan dan mengkomunikasikan. Modul digunakan dalam proses pembelajaran agar siswa dapat secara aktif membangun pengetahuan. Siswa tidak hanya mendengar informasi dan menerima konsep dari guru, tetapi siswa dibimbing untuk menentukan suatu konsep dan mengaplikasikannya pada soal-soal yang sesuai dengan konsep tersebut. Modul berbasis pendekatan saintifik dapat diterapkan dengan teknik *probing prompting*. *Probing* adalah teknik bertanya yang bersifat

menggali dan *prompting* adalah pertanyaan yang bersifat membimbing (Jalius, 2012: 50).

Menurut permendiknas No 22 tahun 2006 salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa adalah kemampuan penalaran, agar kemampuan penalaran siswa berkembang maka diberikan kesempatan secara terbuka bagi siswa dalam berpikir. Salah satu teknik yang digunakan untuk meningkatkan aktifitas berpikir siswa adalah teknik *probing dan prompting*. Mayasari, Yuriska, dkk (2014) melaporkan bahwa penerapan teknik *probing dan prompting* dalam pembelajaran matematika siswa kelas VIII MTsN Lubuak Buaya Padang sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan komunikasi siswa. Selanjutnya, Mutmainnah, Siti, dkk (2015) melaporkan bahwa teknik *probing-prompting* dapat membantu siswa aktif dalam memahami materi sehingga hasil belajar meningkat.

Berdasarkan permasalahan yang telah diungkapkan, maka akan dilakukan penelitian untuk mengembangkan bahan ajar dalam bentuk modul dengan judul “Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Menerapkan Teknik *Probing dan Prompting*”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bahan ajar yang digunakan umumnya belum mendukung siswa dalam menentukan konsep (proses mencari tahu) sehingga belum mampu melatih keterampilan berpikir siswa.
2. Belum tersedianya bahan ajar yang sesuai dengan tuntunan kurikulum 2013 revisi berbasis pendekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan *probing* dan *prompting* sehingga mampu melatih keterampilan berpikir siswa.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka perlu dikembangkan bahan ajar dalam bentuk modul yang disusun berdasarkan pendekatan saintifik yang dilengkapi dengan pertanyaan *probing* dan *prompting* pada materi Termokimia kelas XI SMA/MA.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah tingkat validitas dan praktikalitas bahan ajar dalam bentuk modul berbasis pendekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan *probing* dan *prompting* pada materi Termokimia yang dikembangkan?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting* untuk pembelajaran kimia kelas XI SMA/MA.

2. Menentukan tingkat validitas dan praktikalitas dari modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting* untuk pembelajaran kimia kelas XI SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi termokimia di sekolah dan dapat meningkatkan kemampuan bertanya guru.
2. Bagi siswa, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep dalam pembelajaran kimia pada materi termokimia dan meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa.
3. Bagi mahasiswa, sebagai bahan rujukan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Modul

Modul merupakan suatu bentuk bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri sehingga siswa mampu mencapai tujuan pembelajaran (Depdiknas, 2008: 13). Menurut Dr. Rusman (2012: 375) modul yaitu suatu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa. Menurut Majid (2012: 176) modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya.

Karakteristik Modul Pembelajaran

1. Setiap modul harus memberikan informasi dan memberikan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan oleh seorang peserta didik, bagaimana melakukannya, dan sumber belajar apa yang harus digunakan.
2. Modul merupakan pembelajaran individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik peserta didik.
3. Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin, serta memungkinkan peserta didik untuk melakukan pembelajaran

secara aktif, tidak sekedar membaca dan mendengar, tetapi lebih dari itu, modul memberikan kesempatan untuk bermain peran, simulasi dan berdiskusi.

4. Materi pembelajaran disajikan secara logis dan sistematis, sehingga peserta didik dapat dapat mengetahui kapan dia memulai dan kapan mengakhiri suatu modul, dan tidak menimbulkan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan, atau dipelajari.
5. Setiap modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar peserta didik, terutama untuk memberikan umpan balik bagi peserta didik dalam mencapai ketuntasan belajar (Mulyasa. 2009: 232-233).

Komponen Modul

1. Petunjuk Guru
2. Petunjuk Siswa
3. Lembaran kegiatan peserta didik
4. Lembar kerja
5. Kunci lembar kerja
6. Lembar soal
7. Lembar jawaban
8. Kunci jawaban (Mulyasa, 2009: 233).

Keuntungan dan kekurangan modul

1. Keuntungan pengajaran modul bagi siswa
 - a. Balikan atau *feedback*

Modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan segera dapat diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja seperti halnya dengan pengajaran tradisional.

b. Penguasaan tuntas atau *mastery*

Setiap siswa mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pembelajaran tuntas.

c. Tujuan

Modul disusun sedemikian rupa sehingga tujuannya jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh murid.

d. Motivasi

Pengajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.

e. Fleksibilitas

Pengajaran modul dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, dan bahan pengajaran.

f. Kerja-sama

Pengajaran modul mengurangi atau menghilangkan sedapat mungkin rasa persaingan di kalangan siswa oleh sebab semua dapat mencapai hasil tertinggi. Dengan sendirinya lebih terbuka jalan ke arah kerjasama. Kerjasama antara murid dengan guru dikembangkan

karena kedua belah pihak merasa sama bertanggung jawab atau berhasilnya pengajaran.

g. Pengajaran remedi

Pengajaran modul dengan sengaja memberi kesempatan untuk pelajaran remedial yakni memperbaiki kelemahan, kesalahan atau kekurangan murid yang segera dapat ditemukan sendiri oleh murid berdasarkan evaluasi yang diberikan secara kontinu (Nasution, 2013: 206-207).

2. Kekurangan atau kesulitan bagi siswa

Belajar sendiri memerlukan disiplin, self-disiplin. Siswa harus sanggup mengatur waktu, memaksa diri untuk belajar dan kuat terhadap godaan-godaan teman untuk bermain (Nasution, 2013: 218).

B. Pendekatan Saintifik

Implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menentukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Hosnan, 2014: 34). Pendekatan *scientific* dimaksudkan untuk memberikan pemahaman untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam

mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak tergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber observasi, bukan diberi tahu (Majid, 2014: 70).

Karakteristik pembelajaran dengan metode saintifik

1. Berpusat pada siswa
2. Melibatkan keterampilan proses sains dalam mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip.
3. Melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berfikir tingkat tinggi siswa.
4. Dapat mengembangkan karakter siswa

Tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik

1. Untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. Untuk membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
3. Terciptanya kondisi pembelajaran di mana siswa merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan.
4. Diperolehnya hasil belajar yang tinggi.

5. Untuk melatih siswa dalam mengomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
6. Untuk mengembangkan karakter.

Prinsip-prinsip pembelajaran dengan pendekatan saintifik

1. Pembelajaran berpusat pada siswa
2. Pembelajaran membentuk *students self concept*
3. Pembelajaran terhindar dari *verbalisme*
4. Pembelajaran memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasimilasikan dan mengakomodasi konsep, hukum, dan prinsip.
5. Pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berfikir siswa.
6. Pembelajaran meningkatkan motivasi belajar siswa dan motivasi mengajar guru.
7. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan dalam komunikasi.
8. Adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi siswa dalam struktur kognitifnya.

Langkah-langkah umum pembelajaran dengan pendekatan saintifik

Tabel 1. Kegiatan pembelajaran melalui pendekatan saintifik

| Kegiatan | Aktivitas belajar |
|-----------------------------------|---|
| Mengamati (<i>observasi</i>) | Melihat, mengamati, mendengar, menyimak (tanpa dan dengan alat) |
| Menanya (<i>questioning</i>) | Mengajukan pertanyaan dari yang faktual sampai ke yang bersifat hipotesis; diawali dengan bimbingan |

| | |
|--|---|
| | guru sampai dengan mandiri (menjadi suatu kebiasaan) |
| Pengumpulan data (<i>experimenting</i>) | Menentukan data yang diperlukan dari pertanyaan yang diajukan, menentukan sumber data (benda, dokumen, buku, eksperimen), mengumpulkan data. |
| Mengasosiasi (<i>associating</i>) | Menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, menentukan hubungan data/ kategori, menyimpulkan dari hasil analisis data; dimulai dari unstructured-uni structure-multistructure-complicated structure. |
| Mengomunikasikan | Menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya. |

(Hosnan, 2014: 37-38)

C. Teknik *Probing* dan *Prompting*

Istilah *probing* dari segi bahasa berarti menyelidik. *Probing* dapat berupa pertanyaan yang bersifat menggali, dan mengajukan pertanyaan berkelanjutan yang mendorong siswa untuk mendalami jawaban terhadap pertanyaan sebelumnya. *Probing question* adalah pertanyaan yang bersifat menggali untuk memperoleh jawaban lebih lanjut dari jawaban yang sudah ada yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas jawaban yang pertama, sehingga diperoleh jawaban berikutnya yang lebih jelas, akurat, dan beralasan. Teknik menggali (*probing*) ini dapat digunakan sebagai teknik untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas jawaban siswa (Suharsono, 2015: 281). Fungsi dari *probing* adalah memberikan kesempatan untuk mendukung atau mempertahankan secara intelektual pandangan dan

pendapat pendapatkan dengan sederhana (David, dkk. 2009 : 184-185). Menurut Jalius (2012: 50-51) dalam pembelajaran terdapat dua teknik bertanya yang dapat meningkatkan keaktifan siswa sehingga membantu siswa dalam memahami konsep yaitu teknik bertanya yang bersifat menggali (*probing*) dan pertanyaan yang bersifat membimbing (*prompting*).

Ditinjau dari segi bahasa, istilah *prompting* berarti mengarahkan, dan menuntun. Terdapat tiga macam pertanyaan *prompting* yaitu:

1. Mengubah pertanyaan dalam susunan kata-kata yang lebih sederhana yang merujuk pada pertanyaan semula.
2. Mengajukan pertanyaan dengan kata-kata berbeda atau lebih sederhana yang sesuai dengan pengetahuan dan tingkat berfikir siswa.
3. Mereview informasi yang diberikan dan pertanyaan yang membantu siswa untuk mengingat, dan menalah jawaban yang semula.

Dengan kata lain *prompting* adalah cara lain dalam merespon (menanggapi) jawaban siswa ketika merasa gagal menjawab pertanyaan, atau jawabannya kurang sempurna (Suharsono, 2015: 282).

Probing-prompting adalah pembelajaran dengan menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali gagasan siswa sehingga dapat memfasilitasi siswa untuk mengaitkan pengetahuan dan pengalaman siswa dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari (Tiani, dkk. 2015: 338). *Probing-prompting* adalah pembelajaran dengan cara guru menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan

menggali, sehingga terjadi proses berfikir yang mengaitkan pengetahuan sikap siswa dan pengalamannya dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari (Alfian, 2017: 251).

Model pembelajaran *probing prompting* merupakan pembelajaran dengan menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali gagasan siswa sehingga dapat melejitkan proses berpikir yang mampu mengaitkan pengetahuan dan pengalaman siswa dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari (Mustika, 2017: 31). *Probing-prompting* diharapkan bisa menumbuhkan keaktifan siswa dan meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran kimia. Model pembelajaran *probing-prompting* menerapkan pembelajaran dimana guru menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali sehingga terjadi proses berfikir siswa terhadap pengetahuan baru yang sedang dipelajari (Ajeng, 2013: 1104).

Beberapa kelebihan teknik *probing-prompting* diantaranya:

1. Mendorong siswa aktif berfikir
2. Memberi kesempatan siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang kurang jelas
3. Perbedaan pendapat antara siswa dapat dikomproikan ketika diskusi
4. Pertanyaan dapat dibuat menarik, memusatkan perhatian siswa, sehingga ketika siswa sedang ribut atau mengantuk, suasana menjadi segar, nyaman, dan hidup lagi

5. Berfungsi sebagai cara meninjau kembali (*review*) bahan pelajaran yang lampau
6. Mendorong keberanian dan keterampilan siswa dalam menjawab dan mengemukakan pendapat

Beberapa kekurangan teknik *probing-prompting* diantaranya adalah:

1. Siswa merasa takut, ketika guru kurang mendorong siswa untuk berani bertanya atau menjawab
2. Tidak mudah membuat pertanyaan yang sesuai dengan tingkat berfikir dan mudah dipahami siswa
3. Memerlukan waktu yang lama
4. Untuk jumlah siswa yang banyak, tidak cukup waktu untuk memberikan pertanyaan kepada tiap siswa
5. Dapat menghambat cara berfikir siswa ketika siswa tidak bebas berkreasi.

Menurut Lukmannul dan Rachmat (2016: 4) langkah-langkah pembelajaran *probing-prompting* ada tujuh tahap adalah sebagai berikut

1. Menghadapkan siswa pada situasi baru yang mengandung permasalahan
2. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban
3. Mengajukan pertanyaan sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi kepada seluruh siswa

4. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban atau berdiskusi dalam kelompok kecil
5. Menunjuk salah satu siswa untuk menjawab pertanyaan
6. Ketika jawaban siswa tepat, siswa lain diminta untuk memberi tanggapan dan bila ada kemacetan dalam menjawab, atau jawaban kurang tepat, ajukan pertanyaan lain yang menuntun siswa ke arah jawaban yang diharapkan
7. Mengajukan pertanyaan akhir pada siswa yang berbeda untuk lebih menenkankan bahwa IPK tersebut benar-benar telah dipahami oleh seluruh siswa.

D. Karakteristik Modul Berbasis Saintifik dilengkapi dengan Pertanyaan

Probing dan Prompting

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran adalah modul. Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran (Mulyasa, 2006: 231). Menurut Depdiknas (2008: 13) bahan ajar seperti modul berisi paling tidak mencakup antara lain:

1. Petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru)
2. Kompetensi yang akan dicapai
3. Content atau isi materi
4. Informasi pendukung

5. Latihan-latihan
6. Petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK)
7. Evaluasi
8. Balikan terhadap hasil evaluasi

Modul akan bermakna jika siswa dapat dengan mudah menggunakan dan mempelajarinya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar. Oleh sebab itu, modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh siswa dan disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, jelas dan sistematis. Modul yang dikembangkan ini berisi langkah pembelajaran sesuai dengan sintak pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing* dan *prompting*.

Penggunaan modul yang dianggap dengan menerapkan teknik *probing dan prompting* lebih efisien dan efektif bila dibandingkan dengan metode konvensional yang bersifat monoton dan dilaksanakan dengan tatap muka. Dengan adanya sejumlah pertanyaan yang bersifat mengali dan menuntun dapat menarik perhatian siswa, sehingga siswa merasa terpacu untuk mengembangkan kemampuan berpikir dengan demikian suasana belajar yang tercipta lebih aktif dan bermakna. Alasan inilah yang membuat penulis untuk mengembangkan bahan ajar dalam bentuk modul.

Jika dilihat dari salah satu keunggulan dan kelebihan modul yaitu modul mempunyai self instruction yang memungkinkan siswa dapat

belajar mandiri menggunakan modul dan guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber belajar bagi siswa. Hal ini sejalan dengan pendekatan saintifik dimana dalam proses pembelajaran kurikulum 2013 menuntut siswa untuk lebih aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, menanya, pengumpulan data, mengasosiasikan dan mengomunikasikan.

Modul berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik probing-prompting ini terdiri atas:

1. Pada lembar kegiatan terdapat beberapa tahap kegiatan diantaranya:
 - a. Mengamati
 - b. Menanya
 - c. Mengumpulkan informasi atau mengumpulkan data
 - d. Mengasosiasikan
 - e. Mengomunikasikan
2. Pada lembar kerja terdapat pertanyaan esai yang digunakan untuk menguji pemahaman konsep siswa
3. Pada lembaran tes terdapat soal tes evaluasi berupa soal objektif yang menguji pemahaman siswa lebih mendalam akan konsep serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Dari hasil tes siswa, guru dapat mengetahui apakah tujuan pembelajaran yang ditetapkan telah tercapai atau belum.

4. Kunci lembar kegiatan, lembar kerja, dan lembar tes, berisi jawaban yang benar untuk setiap soal yang digunakan sebagai alat koreksi sendiri terhadap pekerjaan yang dilakukan

Modul yang dibuat diharapkan dapat meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir siswa dalam belajar, membantu siswa dalam menemukan konsep, mengembangkan sikap, pengetahuan dan keterampilan, mengubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif.

E. Karakteristik Materi Termokimia

Termokimia merupakan materi kimia sekolah menengah atas (SMA) yang dipelajari pada kelas XI semester 1. Materi ini berisi fakta, konsep, prinsip serta bersifat kontekstual yang perlu dipahami oleh siswa. Berdasarkan silabus kurikulum 2013 revisi mata pelajaran kimia menetapkan kompetensi dasar (KD) pada materi termokimia yaitu sebagai berikut:

- 3.4. Memahami konsep perubahan entalpi sebagai kalor reaksi pada tekanan tetap dan penggunaannya dalam persamaan termokimia.
- 3.5. Memahami berbagai jenis entalpi reaksi (entalpi pembentukan, entalpi pembakaran dan lain-lain) hukum Hess dan konsep energi ikatan.
- 4.4. Menggunakan persamaan termokimia untuk mengaitkan perubahan jumlah pereaksi atau hasil reaksi dengan perubahan energi.

- 4.5. Memahami perubahan berdasarkan data kalorimeter entalpi pembentukan atau energi pembentukan atau energi ikatan berdasarkan hukum hess.

Indikator pencapaian kompetensi adalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Membedakan sistem dan lingkungan
- 1.4.2. Membedakan antara sistem dan lingkungan
- 1.4.3. Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm melalui percobaan
- 1.4.4. Menjelaskan perbedaan tentang reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan diagram tingkat energi
- 1.4.5. Menuliskan persamaan termokimia
- 1.4.6. Menggunakan persamaan termokimia dalam menyelesaikan soal-soal termokimia
- 3.5.1. Menjelaskan jenis-jenis entalpi reaksi
- 3.5.2. Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi dengan menggunakan eksperimen sederhana (kalorimeter)
- 3.5.3. Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi menggunakan hukum hess
- 3.5.4. Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi menggunakan data entalpi pembentukan standar
- 3.5.5. Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi menggunakan data energi ikatan

- 4.4.1. merancang dan melakukan percobaan tentang reaksi eksoterm dan endoterm melalui percobaan.
- 4.4.2. menyimpulkan perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm dari data percobaan.
- 4.5.1. merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan perubahan entalpi reaksi dalam kalorimeter.

F. Validitas dan Praktikalitas Bahan Ajar

1. Validitas

Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur dan seharusnya diukur. Bila hasil pengukuran dapat memberikan informasi yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu maka instrumen dapat dikatakan valid untuk tujuan tertentu (Mudjijjo, 1995: 40-41). Dalam menentukan validitas suatu instrumen dapat dilihat dari validitas konstruksi dan validitas isi.

a. Validitas konstruksi

Suatu instrumen berhubungan dengan pertanyaan sejauh mana instrumen mampu atau dapat mengukur kualitas psikologi yang tercakup dalam suatu aspek perilaku individu yang hendak dan harus diukur dengan instrumen yang bersangkutan. Pengujian validitas konstruksi, dapat digunakan pendapat ahli (*judgment experts*). Instrumen yang telah dikonstruksi sesuai aspek-aspek yang diukur berdasarkan teori tertentu, maka selanjutnya dikonstruksikan dengan

ahli. Para ahli akan memberikan keputusan seperti instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan dirombak total. Jumlah tenaga ahli yang digunakan minimal tiga orang (Sugiyono, 2012: 125).

b. Validitas Isi

Pengujian validitas dilakukan secara logis dan rasional, suatu instrumen memiliki validitas yang tinggi bila suatu dapat mengukur sampel yang representatif dari materi pembelajaran yang diberikan data perubahan perilaku yang terjadi pada diri peserta didik. Pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan tujuan pembelajaran yang telah diajarkan (Sugiyono, 2012).

2. Praktikalitas

Suatu instrumen dikatakan praktis apabila dapat dilaksanakan dan ditafsirkan hasilnya. Kepraktisan suatu instrumen dapat dilihat dari kriteria sebagai berikut: biaya yang digunakan dalam pelaksanaan, waktu yang diperlukan dalam menyusun instrumen, sukar mudahnya menyusun instrumen, sukar mudahnya menilai hasil instrumen, sulit tidaknya mengolah hasil instrumen, dan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pengujian instrumen (Purwanto, 2012: 142)

Dalam penelitian pengembangan produk yang dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara

teoritis dapat diterapkan dilapangan dan tingkat keterlaksanaannya termasuk dalam kategori “baik”. Indikator untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan model atau perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah dikatakan “baik” adalah dengan mempertimbangkan hal sebagai berikut: guru dapat melaksanakan komponen-komponen dalam model pembelajaran di kelas, peserta didik dapat mengikuti pembelajaran, komponen sintak dapat dilaksanakan oleh guru, komponen prinsip sosial dan prinsip reaksi yang ditentukan dapat terjadi dalam pelaksanaan pembelajaran dikelas, komponen sistem pendukung dapat mendukung kelancaran proses pembelajaran (Rochmad, 2012).

G. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pengembangan bahan ajar dapat dilakukan dengan menggunakan jenis penelitian pengembangan pendidikan atau educational design research. Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan dalam pelaksanaan penelitian pengembangan pendidikan adalah model pengembangan plomp yang dikemukakan oleh Tjeed Plomp (2017: 15).

Model pengembangan Plomp meliputi tiga tahapan yaitu investigasi awal (*preliminary research*), pengembangan prototipe (*prototyping stage*) dan tahap penilaian (*assesment phase*). Setiap tahapan pada model pengembangan plomp merupakan suatu siklus kecil penelitian. Berikut adalah uraian terhadap model pengembangan plomp:

1. Penelitian pendahuluan (*preliminary research*)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan analisis konsteks (keadaan), studi literatur mengenai teori yang mendukung untuk melakukan pengembangan, serta pengembangan kerangka konseptual (Akker, 2010: 15).

2. Tahap pengembangan prototipe (*prototyping phase*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menetapkan pedoman desain, mengoptimalkan prototipe melalui siklus kecil penelitian (*micro cycle of research*) dengan evaluasi formatif, dan revisi. Evaluasi formatif ini berfungsi untuk meningkatkan dan menyempurnakan prototipe yang dihasilkan (Akker, 2010: 15).

Evaluasi formatif dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh peneliti guna menentukan tingkat perkembangan dari kegiatan yang sedang diteliti. Evaluasi formatif dilakukan untuk memperbaiki hasil yang telah didapatkan. Pelaksanaan evaluasi formatif dapat dilakukan 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 program perbaikan (Sukardi, 2011: 58).

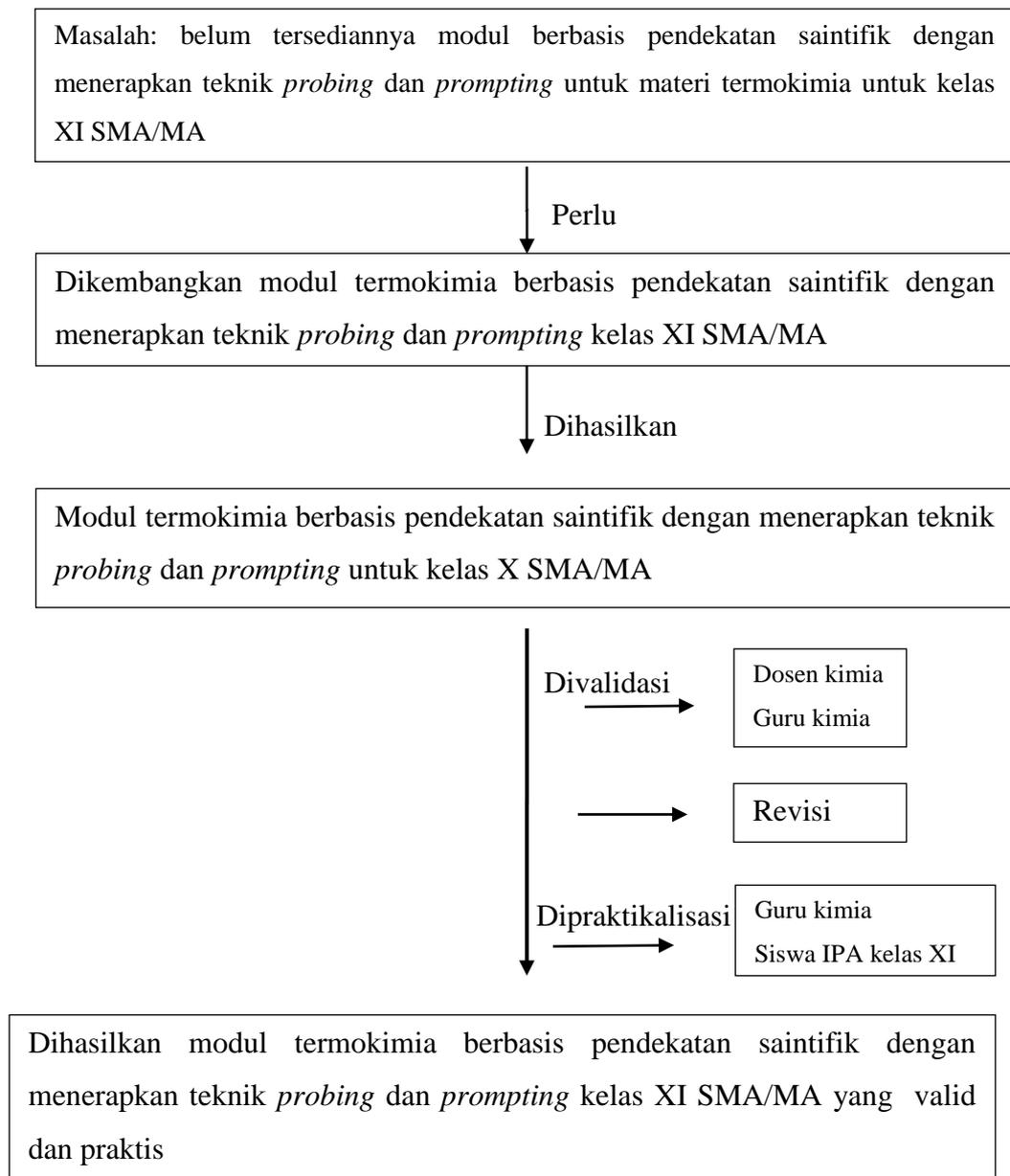
3. Tahap (penilaian (*assessment phase*))

Pada fase ini dilakukan berupa evaluasi (semi-) sumatif untuk menyimpulkan apakah prototipe yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan (Akker, 2010: 15).

H. Kerangka Berpikir

Masalah yang ditemui berkaitan dengan bahan ajar yang digunakan untuk mempelajari materi termokimia adalah bahwa bahan ajar yang biasa digunakan belum berbasis pendekatan saintifik seperti merupakan penerapan dari kurikulum 2013 revisi. Berdasarkan hal itu, perlu dibuat sebuah bahan ajar dalam bentuk modul berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan *probing-prompting*. Modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing-prompting* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan keaktifan siswa dalam memahami konsep, arti dan hubungan melalui tahap ilmiah.

Modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dengan menerapkan teknik *probing-prompting* yang telah selesai dirancang akan diuji validitas dan uji praktikalitas. Uji validitas akan dilakukan oleh dosen dan guru kimia. Uji praktikalitas dapat dilakukan oleh guru kimia dan siswa IPA kelas XI. Sesuai uraian di atas maka kerangka berpikir penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan modul termokimia berbasis penekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan probing-prompting kelas XI SMA/MA maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan *probing-prompting* dapat dikembangkan dengan model pengembangan Plomp yang terdiri dari penelitian awal (*preliminary research*), tahap pengembangan (*prototyping phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*).
2. Modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan *probing prompting* kelas XI SMA/MA yang dihasilkan memiliki kategori kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Bagi guru, modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan probing dan prompting dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran.
2. Bagi siswa yang menggunakan modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dilengkapi dengan pertanyaan probing dan

prompting ini diharapkan mengulangi kembali lembar kegiatan yang ada pada modul dalam menjawab pertanyaan yang disajikan pada modul sehingga memudahkan dalam memahami konsep termokimia.

3. Bagi penulis selanjutnya diharapkan dapat sebagai sumber ide dalam pengembangan bahan ajar lainnya.

KEPUSTAKAAN

- Ajeng, Diasputri, dkk. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting Berbantuan Lembar Kerja Berstruktur Terhadap Hasil Belajar*. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia. Vol. 7. No. 1. Hal 1103-1111
- Akker J. V. D., Bannan B., Kelly A. E., Nieveen N., dan Plomp T. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netzdruk, Enschede.
- Alfian, dkk. 2017. *Keaktifan Model Pembelajaran Probing Prompting Dengan Strategi Scaffolding Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Rasa Ingin Tahu*. Unnes Journal Of Mathematics Education. Page 249-257
- Boslaugh, Sarah dan Paul A. W.2008. *Statistics In a nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, "Cambridge Famham, Koln, sebastopol, Taipei. Tokyo: O'reilly
- David, dkk. 2009. *Methods For Teching*. Yogyakarta: Pustaka belajar
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Hosnan.2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor. Ghalia Indonesia
- Jalius, Ellizar. 2012. *Pengembangan Program Pembelajaran*. Padang: UNP.
- Latisma, DJ. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Padang:UNP Press.
- Lukmanul dan rochmat. 2016. *Penerapan Metode Pembelajaran Probing Prompting Untuk Meningkatkan Aktifitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Konstruksi Bangunan Di Kelas X Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan SMK Negeri 1 Stabat*. Jurnal Education Buuilding. Vol. 2. No. 1
- Majid. Abdul. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Interes Media
- Mudjijo. 1995. *Tes Hasil Belajar*. Jakarta : Bumi Aksara.

- Mulyasa, E. 2009. *Kurikulum yang Disempurnakan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Mustika, Helma dan Buana, Lindra. 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Probing Prompting Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*. Journal Of Mathematics Education And Science. Vol. 2. No. 2. Hlm.30
- Nasution, M.A. 2013. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Plomp, T. 2007. "Educational Design Research : An Introduction", dalam *An Introduction to Educational Research*. Enschede, Netherland : Natonal Institute for Curriculum Development.
- Plomp, Tjeerd. 2010. "Educational Design Research : An Introduction", dalam *An Introduction to Educational Research*. Enschede, Netherland : National Institue for Curriculum Development.
- Plomp, T. Dan N. Nieveen.2013. *Education Design Reserch*. Ensschede Netherland : National Institute for Curriculum Development (SLO).
- Rochmad.2012. *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika, Desain-Model Pengembangan*. Jurnal Pendidikan Matematika Hal 14, Vol 3 No 1
- Rusman.2012. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsono. 2015. *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Dan Disposisi Matematik Siswa SMA Menggunakan Teknik Probing Prompting*. Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran. Vol. 2. No. 3
- Tiani, dkk. 2015. *Model Discovery Learning Disertai Teknik Probing Prompting Dalam Pembelajaran Fisika Di MA*. Jurnal Pendidikan Fisika. Vol. 3. No. 4. Hal. 336-341
- Sukardi. 2012. *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, Dan Operasionalnya*. Yogyakarta: Bumi Aksara

Lampiran 1. Hasil analisis kebutuhan teradap modul termokimia berbasis pendekatan saintifik dilengkapi pertanyaan probing dan prompting

| Responden | SMAN 2 Pariaman | SMAN 4 Pariaman |
|------------------|--|--|
| Guru Kimia | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan ajar yang digunakan dalam bentuk buku cetak dan LKPD 2. Bahan ajar yang digunakan belum berbasis model pembelajaran tertentu seperti yang dianjurkan dalam Kurikulum 2013. 3. Penyajian materidan konsep pada bahan ajar disajikan secara langsung (tidak menggunakan teknik <i>probing</i> dan <i>prompting</i>) 4. Bahan ajar dinilai belum menarik karena masih berupa teks dan tidak ada gambar 5. Hasil belajar siswa lumayan baik berada pada tingkat sedang atau menengah dengan penerapan berbagai model pembelajaran 6. Pelajaran termokinia ini termasuk pelajaran tersulit. Kendalanya terdapat pada karakteristik materi | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan ajar yang digunakan dalam bentuk buku cetak dan LKS 2. Bahan ajar yang digunakan belum berbasis model pembelajaran tertentu seperti yang dianjurkan dalam Kurikulum 2013. 3. Penyajian materi dan konsep pada bahan ajar disajikan secara langsung (tidak menggunakan teknik <i>probing</i> dan <i>prompting</i>) 4. Bahan ajar dinilai belum menarik karena masih berupa teks dan tidak ada gambar 5. Hasil belajar siswa lumayan baik berada pada tingkat sedang atau menengah dengan penerapan berbagai model pembelajaran 6. Pelajaran termokinia ini termasuk pelajaran tersulit. Kendalanya terdapat pada karakteristik materi |

Lampiran 2. Tabel analisis konsep termokimia

| No | Label konsep | Defenisi Konsep | Jenis Konsep | Atribut Konsep | | Posisi Konsep | | | Contoh | Non Contoh |
|----|--------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|--|---------------|------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|
| | | | | Kritis | Variabel | Superordinat | Ordinat | Subordinat | | |
| 1 | Termokimia | ilmu yang mempelajari perubahan kalor yang menyertai rekasi kimia (Chang, 2004) | Konsep Abstrak dengan Contoh Konkrit | Perubahan Kalor, Reaksi Kimia | Massa Zat, Suhu, Kalor Jenis Zat, Kapasitas Kalor, Jenis Reaksi, | – | – | energi | Secangkir kopi panas apabila dibiarkan dalam keadaan terbuka akan menjadi dingin | air dalam cangkir |
| 2 | Energi | Kemampuan suatu benda atau sistem untuk melakukan kerja (Syukri, 1999) | Abstrak | sistem, kerja | Tekanan, Volume, Energi Dalam | Termokimia | – | Kalor, Kerja, Sistem dan Lingkungan | Minyak dan batu bara mempunyai energi yang dibebaskan pada saat pembakaran | Kaca jendela yang bergetar |
| 3 | Sistem | Bagian tertentu dari alam yang | Konkrit | Pusat perhatian | Gelas Kimia yang berisi | Energi | lingkungan | Sistem Terbuka, Sistem | Campuran pita magnesium | Gelas Kimia yang berisi campuran |

| | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--|--------------------------------------|----------------------------------|---|--------|------------------------------------|-----------------------------|--|---|
| | | menjadi pusat perhatian (Syukri,1999). | | | campuran pita magnesium dan larutan HCl | | | Tertutup, Sistem Terisolasi | dan larutan HCl dalam gelas kimia | pita magnesium dan larutan HCl |
| 4 | Sistem Terbuka | Suatu sistem yang memungkinkan terjadi perpindahan energi dan zat (materi) antara lingkungan dan sistem (Sudarmo,2006) | Konsep Abstrak dengan Contoh Konkrit | Sistem, Energi, Zat (Materi) | Jenis zat, Komposisi Zat | Sistem | Sistem Tertutup, Sistem Terisolasi | – | Reaksi antara logam magnesium dengan larutan asam klorida encer yang dilakukan pada tabung reaksi terbuka, | Reaksi antara logam magnesium dengan larutan asam klorida encer yang dilakukan pada tabung reaksi yang tersumbat dengan rapat |
| 5 | Sistem Tertutup | Suatu sistem yang memungkinkan terjadi | Konsep Abstrak dengan Contoh | Sistem, dapat terjadi perpindaha | Jenis zat, Komposisi Zat | sistem | Sistem Terbuka, Sistem Terisolasi | – | reaksi antara logam magnesium dengan asam | secangkir kopi dengan suhu 25 dibiarkan |

| | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------|--------|---------------------------------|---|--|-------------------|
| | | perpindahan energi antara sistem dan lingkungan, tetapi tidak dapat terjadi pertukaran materi (Sudarmo,2006) | Konkrit | n energi, tidak terjadi pertukaran zat (materi) | | | | | klorida encer tersebut dilakukan pada tabung tertutup yang tersumbat dengan rapat | terbuka |
| 6 | Sistem Terisolasi | Suatu sistem yang tidak memungkinkan terjadinya perpindahan energi dan materi antara sistem dan lingkungan (Sudarmo,2006) | Konsep Abstrak dengan Contoh Konkrit | Sistem, Tidak Terjadi Perpindahan Energi, Tidak Terjadi Pertukaran Zat (Materi) | Jenis zat, Komposisi Zat | Sistem | Sistem Terbuka, Sistem Tertutup | – | bila reaksi antara logam magnesium dengan asam klorida encer dilakukan pada tempat yang terisolasi dengan lingkungan seperti pada termos | air dalam cangkir |
| 7 | Lingkungan | Segala | Konkrit | Sesuatu | Jenis zat, | Energi | Sistem | – | Gelas Kimia | Campuran |

| | | sesuatu yang berada di luar sistem (Syukri, 1999) | | yang berada di luar sistem | Komposisi Zat | | | | yang berisi campuran pita magnesium dan larutan HCl | pita magnesium dan larutan HCl dalam gelas kimia |
|---|-------|---|-------------------------------|----------------------------|--|--------|-------|---|---|--|
| 8 | Kerja | Energi yang diperlukan untuk melawan suatu gaya agar terjadi perpindahan (Syukri, 1999) | Abstrak | Energi, Gaya, Perpindahan | Jenis zat, Komposisi Zat, Jenis Gaya, Arah Perpindahan | Energi | Kalor | – | Sistem kerja pompa | Pancaran Sinar Matahari |
| 9 | Kalor | energi yang di transfer antara sistem dan lingkungannya sebagai akibat dari perbedaan | Abstrak dengan contoh konkrit | energi, perbedaan suhu | jenis zat, suhu | energi | kerja | | pembakaran fotosintesis | sistem kerja pompa |

| | | | | | | | | | | |
|----|------------------------|---|----------------------------|---|--------------------------|-------|-------------------|-------------------------------------|---|---|
| | | suhu | | | | | | | | |
| 10 | Perubahan Energi Dalam | Selisih besarnya total energi kinetik dan energi potensial setelah mengalami perubahan dengan besarnya sebelum mengalami perubahan yang dimiliki semua partikel dalam sistem (Sudarmo,2006) | Konsep Berdasarkan Prinsip | Selisih energi kinetik dan energi potensial sebelum dan sesudah perubahan, Sistem | Jenis zat, Komposisi Zat | Kalor | Perubahan Entalpi | Senyawa Aromatik, Senyawa Alisiklik | Perubahan energi dalam suatu gas yang dindingnya kuat yang diberi kalor 100 kkal yaitu 100 kkal | ΔH pembentukan air yaitu - 280 kJ/mol |
| 11 | Perubahan | Selisih | Konsep | Selisih | Jenis zat, | Kalor | Perubahan | Perubaha | perubahan | ΔH |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------------|---|----------------------------|--|--------------------------------------|-------------------|-----------------|---|---|-------------------------------------|
| | Entalpi | besarnya entalpi sistem setelah mengalami perubahan dengan besarnya entalpi sistem sebelum perubahan yang dilakukan pada tekanan tetap (Sudarmo,2006) | Berdasarkan Prinsip | entalpi sebelum dan sesudah perubahan, tekanan | Komposisi Zat, Jenis Reaksi, Tekanan | | Energi Dalam | n Entalpi: Pembentukan Penguraian Pembakaran Netralisasi Penguapan Peleburan | entalpi adalah pada pembakaran metana yang menghasilkan per samaan reaksi : $\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta\text{H} = -890,4 \text{ kJ}$ | pembentukan air yaitu -285,5 kJ/mol |
| 12 | Reaksi Eksoterm | Reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari sistem ke lingkungan (Sudarmo,2006) | Konsep Berdasarkan Prinsip | Perpindahan kalor sistem ke lingkungan | Jenis zat, Komposisi Zat | Perubahan Entalpi | Reaksi Endoterm | - | reaksi respirasi | es menjadi cair |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------------|--|----------------------------|---|---|-------------------|-----------------|---|--|--|
| 13 | Reaksi Endoterm | Reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem (Sudarmo,2006) | Konsep Berdasarkan Prinsip | Perpindahan kalor lingkungan ke sistem | Jenis zat, Komposisi Zat | Perubahan Entalpi | Reaksi Eksoterm | - | air menjadi uap air | $\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} \Delta H = +6,01 \text{ kJ}$ (Reaksi Pelelehan Es) |
| 14 | Energi ikatan | Energi yang diperlukan untuk memisahkan dua atom yang berikatan kimia menjadi partikel yang netral atau radikal bebas (Syukri, 1999) | Abstrak | Energi, Ikatan Kimia, Partikel, Molekul | Jenis ikatan, Mol, Volume, Jumlah Partikel, Suhu, dan Tekanan | Perubahan Entalpi | Kalorimeter | Energi ikatan Rata-rata, Energi Ikatan Dissosiasi | energi ikat antara C – Cl : 326 kJ/mol | Entalpi pembentukan standar uap air -241,8 kJ/mol |
| 15 | Kalorimetri | Ilmu yang | Abstrak | ilmu,perubah | Sistem, | Perubahan | energi | _ | Kalor yang | energi ikat |

| | | | | | | | | | | |
|----|------------|---|-------------------------------|--------------|--------------------|-------------------|---|---|--|--|
| | | berhubungan dengan penentuan perubahan energi dari suatu sistem ke lingkungan (Budisma, 2015) | dengan contoh konkrit | an energi, | lingkungan | Entalpi | ikatan | | dihasilkan pada suatu percobaan 880,8 J | anantara C – Cl : 326 kJ/mol |
| 16 | Hukum Hess | Kalor yang menyertai suatu reaksi tidak tergantung pada jalan yang ditempuh, tetapi hanya pada keadaan awal dan akhir (syukri,86) | Abstrak dengan contoh konkrit | Kalor reaksi | Sistem, lingkungan | Perubahan Entalpi | Energi ikatan, kalorimeter, entalpi pembentukan standar | - | CO ₂ dapat dibuat dengan dua cara | energi ikat anantara C – Cl : 326 kJ/mol |
| 17 | Entalpi | Perubahan | Konsep | Pembentukan | Jenis zat, | Perubahan | Energi | - | Kalor | energi ikat |

| | pembentukan standar | entalpi pada pembentukan 1mol suatu zat dari unsur-unsurnya dalam bentuk standar | Berdasarkan Prinsip | senyawa, keadaan standar | Komposisi Zat | Entalpi | ikatan, kalorimeter, hukum hess | | pembentukan standar HF : - 271,1 KJ/mol | antara C – Cl : 326 kJ/mol |
|--|---------------------|--|---------------------|--------------------------|---------------|---------|---------------------------------|--|---|----------------------------|
|--|---------------------|--|---------------------|--------------------------|---------------|---------|---------------------------------|--|---|----------------------------|