

**PENGEMBANGAN MODUL TERMOKIMIA BERBASIS
INKUIRI TERSTRUKTUR UNTUK KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan



OLEH :

NOVIA

NIM. 15035036/2015

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

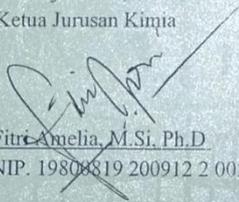
2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

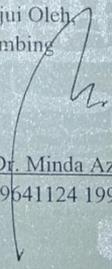
Judul : Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Inkuiri
Terstruktur Untuk Kelas XI SMA
Nama : Novia
Nim : 15035036
Prodi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, November 2021

Disetujui Oleh,
Ketua Jurusan Kimia


Fitri Amelia, M.Si, Ph.D
NIP. 19800819 200912 2 002

Disetujui Oleh,
Pembimbing


Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si
NIP. 19641124 199112 2 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Novia
NIM : 15035036
Prodi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN MODUL TERMOKIMIA
BERBASIS INKUIRI TERSTRUKTUR
UNTUK KELAS XI SMA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

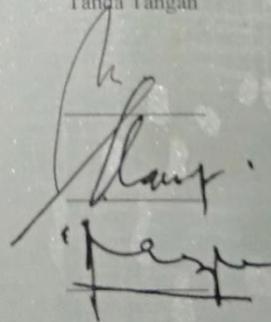
Padang, November 2021

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si
2. Anggota : Dr. Mawardi, M.Si
3. Anggota : Edi Nasra, S.Si.,M.Si



SURAT PERNYATAAN

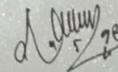
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novia
NIM : 15035036
Prodi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Inkuiri Terstruktur Untuk Kelas XI SMA" adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, November 2021
Saya yang menyatakan,



Novia
NIM. 15035036

ABSTRAK

Novia : Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Inkuiri Terstruktur untuk Kelas XI SMA

Materi termokimia merupakan materi pembelajaran untuk kelas XI SMA semester 1. Materi termokimia adalah materi yang dianggap sulit oleh siswa karena banyak persamaan reaksi dan perhitungan kimia. Untuk memahami materi ini diperlukan model pembelajaran yang dapat menuntun siswa dalam menemukan konsep. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul termokimia berbasis inkuiri terstruktur untuk kelas XI SMA dan mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas modul yang dikembangkan. Jenis penelitian yang dikembangkan merupakan penelitian dan pengembangan (R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*). Penelitian ini dibatasi pada tahap pengembangan, yaitu uji validitas dan praktikalitas. Instrumen penelitian menggunakan angket lembar observasi, validitas dan praktikalitas. uji validasi dilakukan oleh 4 orang validator yaitu 3 dosen kimia dan 1 guru SMA Negeri 2 Painan. Uji praktikalitas dilakukan oleh 1 orang guru kimia dan 35 orang siswan SMA Negeri 2 Painan. Hasil analisis data uji validitas diperoleh momen kapa rata-rata sebesar 0,76. dikategorikan tinggi.. Hasil analisis data uji praktikalitas diperoleh momen kapa rata-rata dari guru sebesar 1 dikategorikan sangat tinggi dan dari siswa 0,94 dikategorikan sangat tinggi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka modul termokimia berbasis inkuiri terstruktur untuk kelas XI SMA sudah valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci : Modul, termokimia, inkuiri terstruktur, model 4-D

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Inkuiri Terstruktur Untuk Siswa Kelas XI SMA“. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program S-1 pendidikan kimia guna memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) di fakultas MIPA universitas negeri padang .

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan dan dorongan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

1. Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si sebagai pembimbing dan penasehat akademik (PA) yang telah membimbing dan memberikan banyak nasehat serta saran demi kesempurnaan skripsi dan modul.
2. Bapak Dr. Mawardi, M.Si dan Bapak Edi Nasra, M.Si sebagai dosen pembahas
3. Pimpinan Jurusan, Sekretaris dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Padang.
4. Kepala sekolah dan guru kimia SMA Negeri 2 Painan yang telah membantu kelancaran penelitian
5. Siswa kelas XI MIPA 7 SMA Negeri 2 Painan yang ikut berpartisipasi sebagai subjek penelitian
6. Ayah dan Ibu tercinta, nenek dan kakek serta adik-adik yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat.

7. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu demi terselesainya skripsi ini.

Skripsi ini ditulis dengan berpedoman kepada Panduan Skripsi Kependidikan Mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Padang. Semoga semua bimbingan dan arahan yang diberikan menjadi amal ibadah serta mendapatkan basalan dari Allah SWT. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi dunia pendidikan khususnya pelajaran kimia di SMA kelak.

Padang, 2021

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	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Modul Berbasis Inkuiri Terstruktur	6
B. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran	12
C. Validitas dan praktikalitas	18
D. Analisis Materi Termokimia	20
E. Kerangka berfikir.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian	24
C. Subjek Penelitian	24
D. Objek Penelitian.....	24
E. Prosedur Penelitian	25
F. Jenis Data.....	31
G. Instrumen Penelitian	32
H. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil Penelitian	34

a.	Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	34
b.	Tahap design (Perancangan)	38
c.	Tahap develop (pengembangan)	47
B.	Pembahasan.....	52
a.	Uji validasi modul.....	54
b.	Uji praktikalitas modul.....	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.
A.	Kesimpulan	58
B.	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Langkah-langkah pengembangan pembelajaran model 4-D.....	17
Gambar 2 Kerangka berfikir dalam pengembangan modul berbasis inquiri terstruktur..	23
Gambar 3 Cover modul termokimia.....	38
Gambar 4 Kompetensi inti, kompetensi dasar, IPK, dan tujuan pembelajaran modul termokimia.....	40
Gambar 5 Petunjuk penggunaan modul.....	41
Gambar 6 Peta konsep	42
Gambar 7 Tahap hipotesis	44
Gambar 8 Tahap koleksi dan organisasi data.....	44
Gambar 9 Tahap kesimpulan	45
Gambar 10 Lembar kerja pada modul termokimia	45
Gambar 11 Kunci jawaban lembar kerja.....	46
Gambar 12 Soal evaluasi	47
Gambar 13 Kunci jawaban evaluasi.....	47
Gambar 14 Hasil validitas modul.....	49
Gambar 15 Hasil analisis data praktikalitas modul oleh guru dan siswa	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tahapan inkuiri (Banchi & Bell, 2008: 26-29)	7
Tabel 2 Kategori keputusan berdasarkan Moment Kappa (K).....	33
Tabel 3 Daftar nama validator	48
Tabel 4 Hasil analisis data validitas keempat aspek yang dinilai oleh validator	49
Tabel 5 Perbaikan bagian-bagian modul sesuai saran validator	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis konsep.....	62
Lampiran 2 Peta konsep.....	67
Lampiran 3 Kisi-kisi soal evaluasi pada modul.....	68
Lampiran 4 Lembar wawancara untuk guru SMA Negeri 2 Painan.....	71
Lampiran 5 Angket observasi untuk siswa SMA Negeri 2 Painan.....	74
Lampiran 6 Kisi-kisi lembar validasi.....	83
Lampiran 7 Kisi-kisi angket respon guru.....	84
Lampiran 8 Daftar nama validator.....	87
Lampiran 9 Lembar validasi dari validator 1.....	88
Lampiran 10 Lembar validasi dari validator 2.....	90
Lampiran 11 Lembar validasi dari validator 3.....	92
Lampiran 12 Lembar validasi dari validator 4.....	94
Lampiran 13 Lembar praktikalitas dari guru.....	96
Lampiran 14 Lembar praktikalitas dari siswa.....	98
Lampiran 15 Pengolahan data validasi.....	104
Lampiran 16 Pengolahan data praktikalitas oleh guru.....	106
Lampiran 17 Pengolahan data praktikalitas oleh siswa.....	107
Lampiran 18 Surat izin penelitian di SMA Negeri 2 Painan.....	109
Lampiran 19 Dokumentasi penelitian di SMA Negeri 2 Painan.....	109
Lampiran 20 Surat keterangan dari SMA Negeri 2 Painan.....	110
Lampiran 21 Hasil analisis angket siswa.....	111

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Materi pokok termokimia dalam pembelajaran kimia dipelajari pada semester 1 kelas XI SMA dengan alokasi waktu 2x3 jam berdasarkan kurikulum 2013. Ilmu yang mempelajari perubahan kalor dengan reaksi kimia disebut termokimia (Chang, 2004). Termokimia memiliki banyak aplikasi praktis, tetapi juga sangat penting secara teoritis, karena memberikan hubungan penting antara pengukuran laboratorium (seperti perubahan suhu) dan peristiwa pada tingkat molekul yang terjadi ketika molekul terbentuk atau terputus (Brady, 2009: 254).

Pentingnya mempelajari termokimia adalah dapat menguji hubungan antara reaksi kimia dan energi, melihat reaksi kimia dapat bertukar energi dengan pengukurannya serta dapat mengukur besarnya pertukaran energi tersebut (Nivaldo, 2011: 232). Cabang ilmu kimia yang mempelajari tentang kalor reaksi juga termokimia. Titik bahas termokimia ialah tentang jumlah kalor yang dihasilkan oleh sejumlah pereaksi tertentu serta cara pengukuran kalor tersebut (Oxtoby, dkk, 2001).

Materi pokok termokimia ini membahas tentang perubahan energi dalam reaksi kimia, pengukuran q pada volume tetap dan tekanan tetap serta menghitung perubahan entalpi berdasarkan data ΔH_f° , hukum hess, dan data energi ikatan. Konsep termokimia bersifat abstrak, maka konsep-konsep ini dapat dipelajari menggunakan berbagai bahan ajar, seperti buku teks, LKS, dan bahan-ajar yang lain.

Dalam belajar, bahan ajar yang digunakan serta dikembangkan guru merupakan komponen penting untuk menunjang keberhasilan siswa dan mencapai tujuan pembelajaran. Untuk mencapai tujuan pembelajaran maka diperlukan bahan ajar yang memuat pendekatan pembelajaran yang sesuai. Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul. Seperangkat bahan-ajar yang disajikan secara sistematis disebut modul (Sabri, 2010: 143-144). Kesesuaian bahan-ajar memerlukan pendekatan yang tepat. Berdasarkan kurikulum 2013, pendekatan yang harus digunakan oleh guru dalam penyampaian materi adalah dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik berperan dalam pengembangan-sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa (Kurniasih, 2014: 29).

Model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik salah satunya adalah model pembelajaran yang berbasis inkuiri. Model pembelajaran inkuiri ini mempunyai empat tingkatan yaitu inkuiri konfirmasi, inkuiri terstruktur (*structured inquiry*), inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), dan inkuiri terbuka (*open inquiry*). Modul yang akan dikembangkan pada materi termokimia adalah modul berbasis inkuiri terstruktur. Modul disusun berdasarkan tahapan-tahapan belajar inkuiri terstruktur yaitu *observasi, hipotesis, koleksi dan analisis data*, dan *kesimpulan* (Zion, 2012: 384).

Pada inquiry terstruktur guru berperan sebagai fasilitator dalam membantu mengkoordinasikan pengetahuan-pengetahuan yang akan diterima oleh peserta didik tetapi tetap dalam pembelajaran yang bermakna. Pernyataan ini sesuai dengan teori bermakna Ausebel yang memandang bahwa apabila peserta didik kurang paham terhadap suatu hal dibiarkan belajar dengan penemuan (*discovery*)

maka dikhawatirkan peserta didik memiliki pemahaman yang salah karena cenderung diberi kebebasan untuk merancang sendiri pemahaman tentang hal tersebut. Selain itu materi termokimia adalah materi yang bersifat abstrak sehingga membutuhkan bimbingan dari guru dalam proses pembelajaran agar peserta didik dapat menemukan konsep. Menggunakan model inkuiri terstruktur dalam pembelajaran juga dapat membuat peserta didik lebih memahami suatu konsep dan mengingat informasi dalam waktu yang lama, serta peserta didik lebih terarah pada pengetahuan yang berkelanjutan (Schmid & Bogner, 2015).

Materi termokimia termasuk materi kimia yang sulit diajarkan oleh guru dan sulit dipahami oleh siswa (Sunyono, dkk, 2009). Sekitar 33,33% siswa mudah memahami materi termokimia, sekitar 41,67% siswa merasa kesulitan dalam memahami materi termokimia dan sekitar 83,33% siswa kurang memahami materi termokimia berdasarkan pengisian angket siswa.

Berdasarkan hasil wawancara di SMA Negeri 2 Painan, bahan ajar yang digunakan disekolah berupa buku paket, LKS, terkadang PPT. Model yang sering digunakan oleh guru pada materi termokimia adalah model pembelajaran discovery learning, terkadang inkuiri terbimbing. Namun karena materi termokimia banyak persamaan reaksi dan perhitungan kimia yang sulit dipahami oleh siswa sehingga metode yang digunakan dalam pembelajaran adalah metode ceramah dan terkadang juga siswa diminta untuk berdiskusi secara berkelompok dan guru belum pernah menggunakan model pembelajaran inkuiri terstruktur pada materi termokimia juga belum ada ketersediaan bahan ajar yang berupa modul disekolah tersebut.

Maka perlu dikembangkan modul termokimia berbasis inquiry terstruktur karena penggunaan inkuiri terstruktur mampu meningkatkan minat belajar peserta didik, partisipasi aktif peserta didik, kinerja guru dan hasil belajar (Sugiarto,2015). Penggunaan inkuiri terstruktur pada pembelajaran juga memiliki keunggulan diantaranya peserta didik mampu menerapkan pengetahuan dalam situasi yang berbeda, mendapatkan kemampuan dan menerapkan materi pengetahuan, mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sehari-hari, serta memperoleh dan menganalisa informasi menjadi lebih terampil (Henik, 2007).

Modul ini disusun berdasarkan tahapan-tahapan belajar inkuiri terstruktur yaitu: observasi, hipotesis, koleksi dan organisasi data dan kesimpulan. Berdasarkan latar belakang yang diuraikan maka dilakukan penelitian yang berjudul :

“ Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Inkuiri Terstruktur Untuk Siswa Kelas XI SMA. “

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Kurang lengkapnya bahan ajar yang digunakan oleh guru dan siswa disekolah.
2. Bahan ajar yang tersedia disekolah hanya berupa LKS (lembar kerja siswa), buku cetak terkadang juga menggunakan dan powerpoint.
3. Belum tersedianya modul termokimia berbasis inkuiri terstruktur untuk kelas XI SMA.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penulis membatasi masalah pada pengembangan modul berbasis inkuiri terstruktur pada materi termokimia untuk kelas XI SMA.

D. Rumusan Masalah

1. Apakah modul berbasis inkuiri terstruktur pada materi termokimia untuk kelas XI SMA dapat dikembangkan ?
2. Bagaimana tingkat validitas dan praktikalitas dari modul berbasis inkuiri terstruktur pada materi termokimia untuk kelas XI SMA ?

E. Tujuan penelitian

1. Menghasilkan modul termokimia berbasis inkuiri terstruktur untuk kelas XI SMA.
2. Mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas modul termokimia berbasis inkuiri terstruktur untuk kelas XI SMA.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian berupa modul termokimia berbasis inkuiri terstruktur kelas XI SMA diharapkan dapat bermanfaat :

1. Bagi guru

Dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai bahan ajar yang dapat membantu dalam proses pembelajaran termokimia untuk kelas XI SMA.

2. Bagi Siswa

Dapat mempermudah siswa untuk memahami konsep dan meningkatkan kognitif siswa terhadap pembelajaran termokimia.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Modul Berbasis Inkuiri Terstruktur

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris “inquiry” yang dapat diartikan sebagai suatu proses untuk bertanya, melakukan pemeriksaan serta penyelidikan. Inkuiri juga diartikan sebagai suatu proses dimana siswa terlibat aktif dalam suatu pembelajaran, merumuskan pertanyaan, menginvestigasi secara luas, membangun pemahaman baru, pengertian serta pengetahuan (Alberta, 2004).

Ada empat pengelompokan inkuiri diantaranya, yaitu inkuiri konfirmasi (*confirmation inquiry*), inkuiri terstruktur (*structured inquiry*), inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), inkuiri terbuka (*open inquiry*) (Banchi & Bell, 2008).

1. Inkuiri Konfirmasi (*confirmation inquiry*)

Berdasarkan konfirmasi atau verifikasi teori atau hukum, dalam proses penyelidikan peserta didik mengikuti semua instruksi pertanyaan yang diberikan oleh guru. Hasil yang diperoleh pada inkuiri konfirmasi telah diketahui sebelum melakukan penyelidikan atau guru meminta siswa mempraktekkan keterampilan inkuiri tertentu seperti mengumpulkan dan merekam data.

2. Inkuiri Terstruktur (*structured inquiry*)

Inkuiri Terstruktur didasarkan kepada rumusan masalah menyelidiki, bahan, dan prosedur yang telah disediakan oleh guru sedangkan peserta didik yang melakukan penyelidikan berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan dan selanjutnya mengambil kesimpulan. Langkah-langkah inkuiri

terstruktur terdiri dari empat tahapan yaitu: observasi, hipotesis, koleksi dan organisasi data dan kesimpulan.

3. Inkuiri Terbimbing (*guided inquiry*)

Inkuiri Terbimbing pada kegiatan pembelajaran, pertanyaan dan prosedur ditentukan oleh guru kemudian peserta didik yang melakukan suatu penyelidikan, tetapi proses yang akan dilakukan dan solusi yang ditargetkan ditentukan oleh peserta didik.

4. Inkuiri Terbuka (*open inquiry*)

Pada kegiatan pembelajaran suatu penyelidikan, guru menjelaskan kerangka pengetahuan penyelidikan, tetapi peserta didik yang menentukan pertanyaan dalam proses penyelidikan (Banchi & Bell, 2008).

Tabel 1 Tahapan inkuiri (Banchi & Bell, 2008: 26-29)

Empat tingkatan inkuiri menurut Banchi & Bell (2008)			
Tingkatan inkuiri	Masalah	Prosedur	Solusi
Tingkat 1 : konfirmasi/verifikasi Siswa mengkonfirmasi prinsip melalui suatu kegiatan yang hasilnya diketahui sebelumnya	Guru	Guru	Guru
Tingkat 2 : inkuiri terstruktur Siswa menyelidiki pertanyaan yang disampaikan guru melalui prosedur yang ditentukan	Guru	Guru	Siswa
Tingkat 3 : inkuiri terbimbing Siswa menyelidiki pertanyaan yang dipresentasikan oleh guru menggunakan prosedur yang dirancang/dipilih siswa	Guru	Siswa	Siswa
Tingkat 4 : inkuiri terbuka Siswa menyelidiki pertanyaan yang dirumuskan oleh siswa melalui prosedur yang dirancang/dipilih siswa	Siswa	Siswa	Siswa

Kegiatan pembelajaran inkuiri dimulai dengan pengumpulan data dari suatu permasalahan atau pertanyaan yang diberikan oleh guru, kemudian siswa yang membuat hipotesis, juga melakukan penyelidikan, menganalisis hasil, membuat kesimpulan serta mengkomunikasikan hasil penyelidikan (Colburn, 2000).

Inkuiri terstruktur merupakan suatu kegiatan pembelajaran dimana guru yang menentukan pertanyaan dan prosedur, akan tetapi siswa yang menghasilkan suatu penjelasan yang didasarkan pada bukti-bukti yang telah dikumpulkan (Banci and Bell, 2008). Inkuiri terstruktur yang menjadi kunci pengembangan kemampuan siswa untuk kejenjang inkuiri yang lebih tinggi yaitu inkuiri terbuka.

Kegiatan pembelajaran inkuiri terstruktur mulai dengan pengumpulan data dari suatu permasalahan atau berupa pertanyaan yang diberikan oleh guru kepada siswa, siswa membuat hipotesis, melakukan penyelidikan, menganalisis hasil, membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil penyelidikan. Sintaks yang dikembangkan pada model pembelajaran inkuiri terstruktur didasarkan pada langkah metode ilmiah. Dalam langkah metode ilmiah memfasilitaskan siswa menginvestasikan proses sebagaimana ilmuan menemukan ilmu, sehingga inkuiri terstruktur berpotensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tinggi, metakognisi, serta keterampilan proses sains siswa. Model pembelajaran inkuiri terstruktur dapat mengembangkan keterampilan proses sains, rasa percaya diri, kemampuan berpikir, pemahaman, dan hasil belajar siswa (Corebima, 2010).

Dalam inkuiri terstruktur, siswa melakukan penyelidikan terhadap pertanyaan atau suatu permasalahan yang diberikan oleh guru melalui langkah-langkah yang telah ditentukan dan menerima petunjuk dari tiap-tiap langkah untuk mencapai hasil yang diinginkan. Penyelidikan dilakukan secara langsung oleh siswa dan memberdayakan kemampuan dasarnya dalam penyelidikan seperti membuat pengamatan, hipotesis, mengumpulkan dan mengolah data, menarik kesimpulan serta menemukan solusi (Zion, 2012 : 384).

Penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa inkuiri terstruktur dapat meningkatkan pengetahuan siswa terutama daya ingat mereka pada materi pembelajaran. Siswa masih dapat mengingat suatu pelajaran meskipun telah berlalu selama 12 minggu (Schmid, 2015). Pembelajaran berbasis inkuiri terstruktur dapat meningkatkan minat belajar dan partisipasi aktif siswa serta meningkatkan kinerja guru dan hasil belajar (Sugiarto, 2015)

Untuk meningkatkan mutu pendidikan diperlukan pengembangan bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan dapat berupa modul. Adapun penggunaan modul dalam pembelajaran dapat membantu kegiatan belajar yang baik disekolah. Modul adalah suatu unit yang lengkap terdiri dari rangkaian kegiatan belajar secara empiris memberikan hasil belajar efektif untuk mencapai tujuan yang dirumuskan secara jelas dan spesifik (Nasution, 2008: 205). Selain itu, modul juga merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara

sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan dapat digunakan secara mandiri (Hamdani, 2010: 219).

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pengembangan modul konsep mol berbasis inkuiri terstruktur dengan penekanan pada interkoneksi tiga level representasi kimia untuk kelas X SMA menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan tersebut memiliki validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi baik oleh guru maupun siswa (Sagita, 2017). Pengembangan LKS eksperimen dan non-eksperimen berbasis inkuiri terstruktur pada materi pergeseran kesetimbangan kimia. hasilnya menunjukkan bahwa LKS tersebut membantu siswa memahami materi, melakukan eksperimen, dan meningkatkan hasil belajar siswa (Maryati, 2012). Pengembangan panduan praktikum kimia berbasis inkuiri terstruktur di kelas XII SMAN 1 Indralaya Utara. Hasilnya menunjukkan panduan praktikum kimia berbasis inkuiri terstruktur dapat meningkatkan pemahaman siswa (Ariningsih, 2014). Pengembangan Perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan siswa yang menggunakan inkuiri terbimbing pada konsep fotosintesis diperoleh bahwa keterampilan proses sains siswa yang menggunakan inkuiri terstruktur lebih tinggi dibandingkan keterampilan siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing (Novitasania, 2013).

Inkuiri terstruktur bertujuan untuk memberikan pengalaman kepada siswa dengan melakukan investigasi atau melakukan keterampilan inkuiri seperti mengumpulkan dan menganalisis data. Guru memberikan topik, pertanyaan sebagai penuntun dan menyediakan informasi yang diperlukan.

Modul berbasis inkuiri terstruktur merupakan modul yang disusun berdasarkan tahapan-tahapan belajar inkuiri terstruktur. Tahap pelaksanaan inkuiri terstruktur terdiri dari empat fase, yaitu: observasi, hipotesis, koleksi dan organisasi data, dan kesimpulan (Zion, 2012: 384).

Untuk menghasilkan modul yang baik dan menarik maka penyusunannya harus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Depdiknas (2008) yaitu:

1. *self instructional*; yaitu melalui modul siswa bisa belajar secara mandiri, mampu membelajarkan diri sendiri, tanpa tergantung pada orang lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional* maka penulisan modul harus di susun secara jelas dan sistematis.
2. *self contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pada peserta didik mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik.
3. *stand alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang

digunakan, maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

4. *adaptive*; modul seharusnya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap “*up to date*”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.
5. *user friendly*; modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, jelas, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*. Begitu juga penampilan gambar dan format penyajiannya harus menarik dan disesuaikan dengan peserta didik.

B. Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pengembangan perangkat pembelajaran membutuhkan model-model pengembangan yang sesuai dengan sistem pendidikan. Salah satu model pengembangan perangkat pembelajaran tersebut adalah model 4-D. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu define, Design, Develop, dan Disseminate (Trianto, 2012: 93).

a. Tahap *Define*

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan yang menjadi persyaratan pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan persyaratan tersebut diawali dengan menganalisis tujuan dan batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap *Define* meliputi 5 langkah pokok yaitu sebagai berikut.

1. Analisis Ujung Depan (*front-end analysis*)

Tujuan analisis ini adalah untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam suatu pembelajaran. Dengan analisis ini maka akan diperoleh gambaran fakta dan alternatif penyelesaian masalah yang dasar.

2. Analisis Siswa (*learner analysis*)

Analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa seperti latar belakang siswa dari segi usia dan kemampuan akademis (pengetahuan), tingkat pengembangan kognitif siswa, serta keterampilan individu atau sosial yang berkaitan dengan topik suatu pembelajaran, media, format dan bahasa yang dipilih. Hasil dari analisis ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik siswa, antara lain : (1) tingkat kemampuan atau pengembangan atau perkembangan intelektualnya, (2) keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang telah dimiliki dan dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Thiagarajan, dkk, 1974: 6).

3. Analisis Tugas (*task analysis*)

Analisis tugas ini bertujuan untuk menganalisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai oleh siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

4. Analisis Konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, penyusunannya dalam hirarki dan merinci konsep-konsep.

5. Analisis tujuan pembelajaran

Tahap analisis tujuan pembelajaran merupakan tahap perubahan hasil analisis tugas dan analisis konsep ke dalam tujuan pembelajaran.

b. Tahap *Design*

Tujuan tahap *Design* adalah untuk mempersiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari 3 langkah antara lain sebagai berikut:

1. Pemilihan media

Pemilihan media ini bertujuan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi. Media yang dipilih harus sesuai dengan analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari berbagai media. Hal ini berguna untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar.

2. Pemilihan format

Pemilihan format dapat dilakukan dengan mengkaji format-format yang telah ada. Hal ini dimaksud untuk merancang isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran dan sumber belajar.

3. Desain awal (*initial design*)

Desain atau rancangan awal yang dimaksud adalah rancangan seluruh perangkat yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilakukan.

c. Tahap *Develop*

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari pakar. Thiagarajan membagi tahap pengembangan dalam dua kegiatan antara lain: *expert appraisal* dan *Developmental testing*.

1. *Expert appraisal*

Expert appraisal merupakan teknik yang digunakan untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh para ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan berguna untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun.

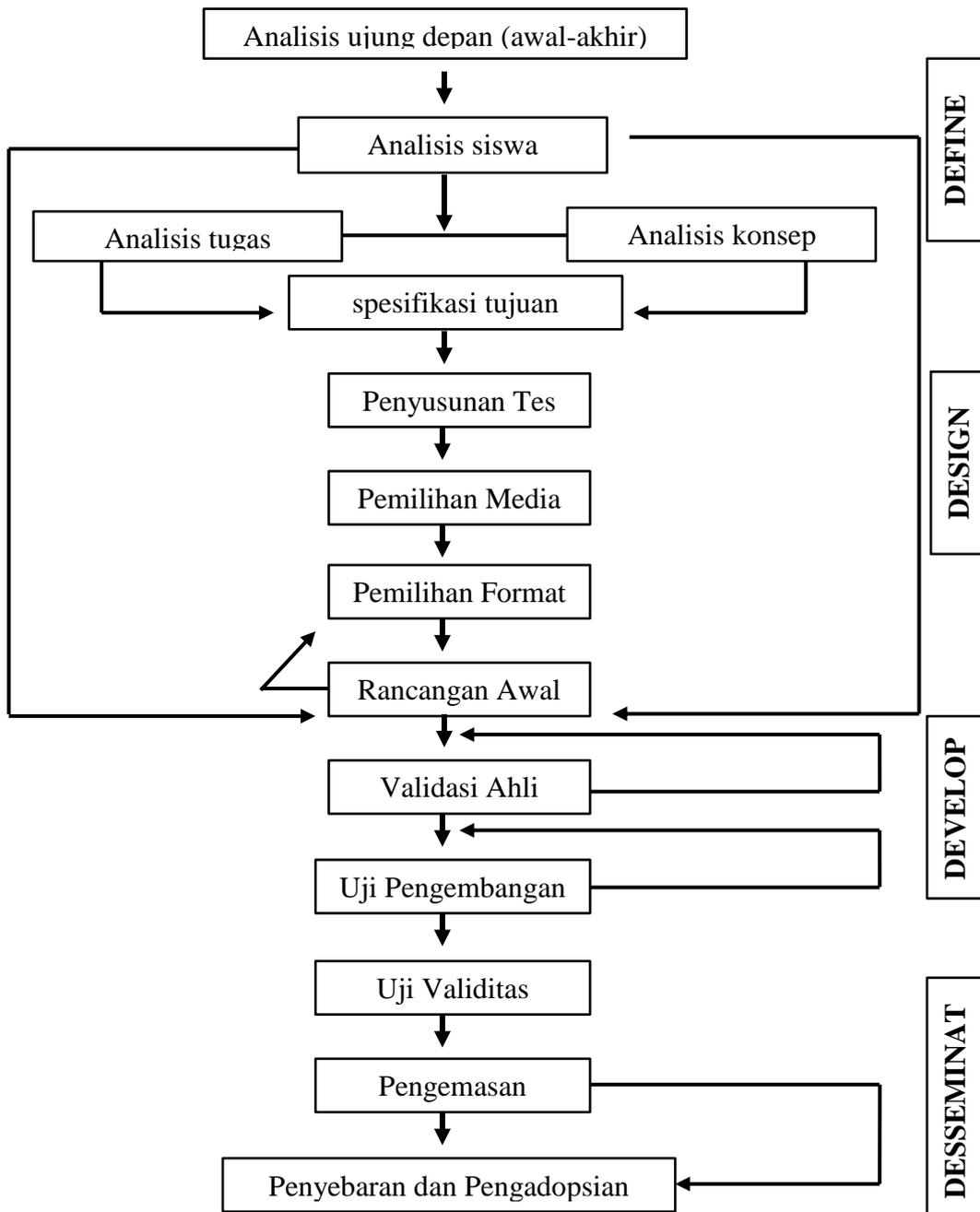
2. *Development testing*

Development testing merupakan suatu kegiatan uji coba desain atau rancangan produk pada sasaran subjek yang sebenarnya. Pada saat uji coba ini dicari data respon, reaksi, atau komentar dari sasaran model. Hasil uji coba bertujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan.

d. Tahap *Disseminate*

Tahap *Disseminate* merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya dikelas lain, disekolah lain, dan oleh guru lain.

Adapun skema langkah-langkah pengembangan dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Langkah-langkah pengembangan pembelajaran model 4-D.

C. Validitas dan praktikalitas

a. Validitas

Validitas adalah syarat yang penting dalam suatu alat evaluasi. Teknik evaluasi dikatakan mempunyai validitas yang tinggi (disebut valid) apabila teknik evaluasi itu dapat mengukur apa sebenarnya yang akan diukur. Validitas berasal dari kata valid yang artinya tepat, shahih atau suatu ketepatan interpretasi yang dihasilkan dari skor tes instrumen evaluasi. Validitas bukan suatu ciri atau sifat yang mutlak dari suatu teknik evaluasi, ia merupakan suatu ciri yang relatif terhadap tujuan yang hendak dicapai oleh pembuat tes (Sukardi, 2012).

Komponen evaluasi mencakup isi, kebahasaan, sajian dan kergrafisan.

Komponen isi mencakup antara lain :

1. Komponen isi yaitu:
 - a. kesesuaian dengan SK,KD
 - b. kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
 - c. kebenaran substansu materi pembelajaran
 - d. Manfaat untuk penambahan wawasan
2. Komponen kebahasaan antara lain mencakup:
 - a. Keterbacaan
 - b. Kejelasan informasi
 - c. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - d. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

3. Komponen penyajian antara lain mencakup:
 - a. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
 - b. Urutan sajian
 - c. Pemberian motivasi, daya tarik
 - d. Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
 - e. Kelengkapan informasi
4. Komponen Kegrafisan antara lain mencakup:
 - a. Penggunaan font; jenis dan ukuran
 - b. Lay out atau tata letak
 - c. Ilustrasi, gambar, foto
 - d. Desain tampilan (Pendiknas, 2008)

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa sangat banyak komponen yang dinilai untuk melihat validitas bahan ajar yang sudah dikembangkan. Komponen-komponen di atas akan dicantumkan di dalam angket validitas yang akan diisi oleh tenaga ahli untuk menilai bahan ajar yang dihasilkan.

b. Praktikalitas

Suatu alat ukur dikatakan praktis apabila alat ukur tersebut mudah dan murah (Yusuf, 2005: 62). Mudah dapat diartikan ke dalam pengadministrasian, penskoran, dan penginterpretasikan. Mudah diadministrasikan berarti para pembuat instrumen dapat melaksanakan instrument dengan baik dan pelaksana tes dengan mudah memahaminya, tidak rumit bentuknya dan sederhana bahasanya. Sedangkan murah

merujuk kepada biaya yang tidak terlalu tinggi dan dapat dilaksanakan dalam periode tertentu.

Selain itu Arifin (2012: 264) mengemukakan bahwa kepraktisan suatu produk dilihat dari segi :

1) Kemudahan mengadministrasi

Kemudahan administrasi merupakan kualitas yang penting yang diminta dalam produk yang dihasilkan. Untuk memberikan kemudahan administrasi dapat dilakukan dengan memberikan petunjuk pada produk dengan jelas dan sederhana.

2) Waktu

Produk yang dihasilkan hendaknya sesuai dengan waktu pembelajaran yang ada di sekolah.

D. Analisis Materi Termokimia

Materi termokimia merupakan salah satu materi kimia yang terdapat dalam kurikulum 2013 yang diajarkan di kelas XI SMA pada semester 1 (*ganjil*). Berdasarkan kurikulum 2013, kompetensi dasar (KD) dari materi termokimia adalah:

3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia.

3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, Hukum Hess, dan konsep energi ikatan.

Kemudian kompetensi dasar diturunkan menjadi indikator. Adapun indikator pencapaian kompetensi sebagai berikut:

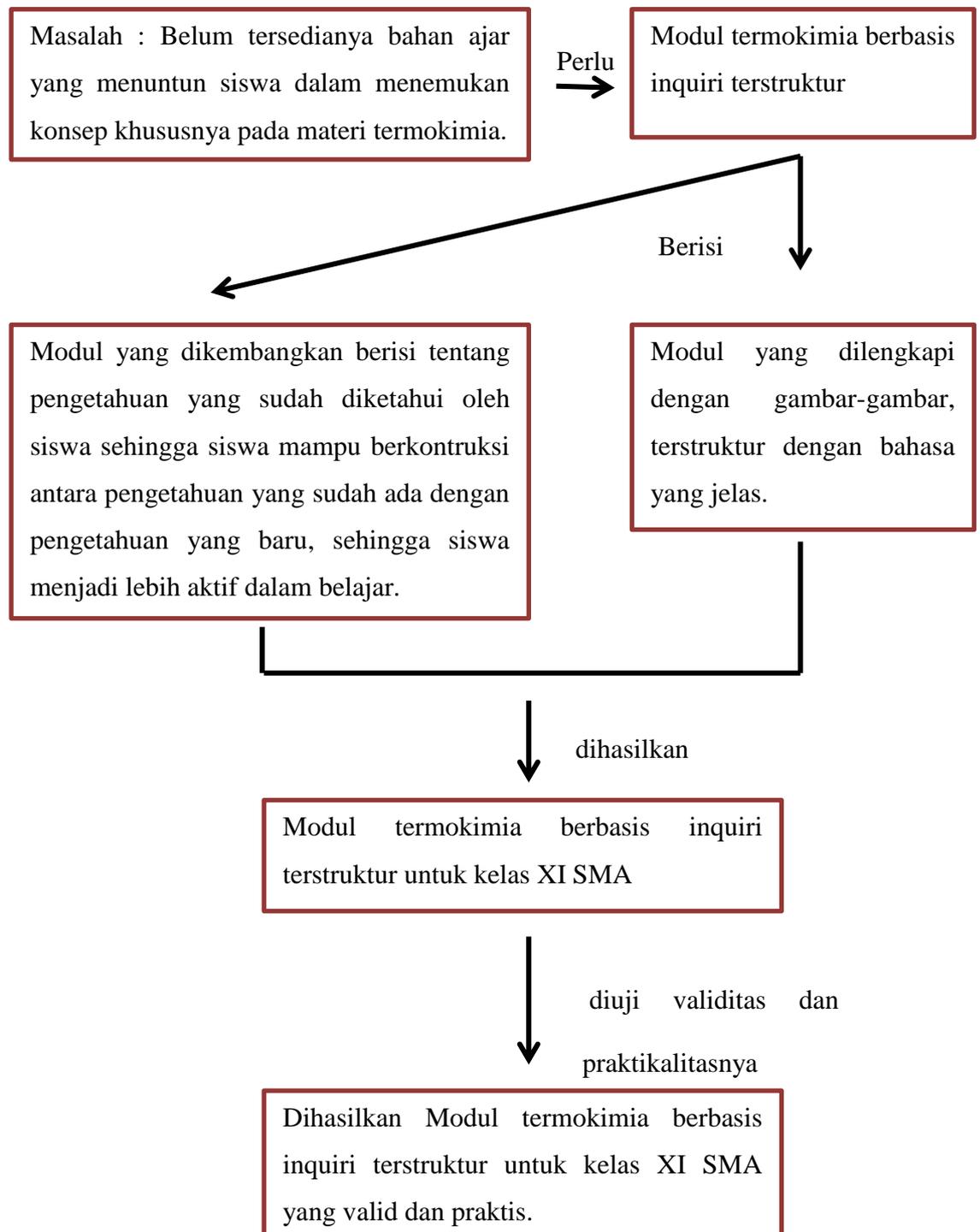
1. Menjelaskan pengertian energi
2. Menjelaskan perbedaan antara sistem dan lingkungan
3. Menjelaskan perbedaan energi dalam, kalor dan kerja
4. Menentukan q_p dengan menggunakan kalorimeter Coppe Cups
5. Menentukan q_v dengan menggunakan kalorimeter Bomb
6. Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data $\Delta H^{\circ}f$
7. Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan Hukum Hess
8. Menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data energi ikatan

Materi termokimia memiliki karakteristik materi yang berisi pemahaman konsep, terutama pada pokok bahasan sistem dan lingkungan dan jenis-jenis perubahan entalpi. Kegiatan praktikum pada materi termokimia dapat dilakukan untuk menggali pengetahuan siswa, misalnya pada percobaan membuktikan gejala yang terjadi pada reaksi eksoterm dan endoterm. Selain itu, materi termokimia juga memerlukan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah kimia menggunakan rumus perhitungan yakni pada pokok bahasan entalpi dan perubahan entalpi. Materi pokok termokimia merupakan salah satu materi kimia yang bersifat hitungan dan membutuhkan pemahaman konsep yang kuat (Firmansyah et al, 2014 hlm. 50).

E. Kerangka berfikir

Berdasarkan hasil wawancara di SMA N 2 Painan, diketahui bahwa belum ada tersedianya bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam menemukan suatu konsep. Selain itu, belum tersedianya bahan ajar yang terdapat langkah-langkah yang disusun secara terstruktur untuk membantu dan membimbing guna mempermudah siswa dalam menemukan suatu konsep sehingga siswa menjadi lebih aktif pada pembelajaran kimia.

Modul yang telah dibuat kemudian diuji validitasnya oleh dosen dan guru kimia kemudian dilakukan revisi sesuai dengan saran validator. Setelah dilakukan pengujian validitasnya, maka modul tersebut diuji praktikalitasnya oleh guru kimia dan siswa SMA kelas XI. Berdasarkan dengan uraian diatas maka kerangka berfikir dalam pengembangan modul berbasis inquiri terstruktur yaitu :



Gambar 2. kerangka berfikir dalam pengembangan modul berbasis inquiri terstruktur

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut, yaitu:

1. Telah dihasilkan modul termokimia berbasis inkuiri terstruktur untuk kelas XI SMA
2. Modul yang dihasilkan mempunyai kevalidan dan praktisan yaitu:
 - a. Validitas modul diperoleh momen kappa sebesar 0,76. dengan kategori tinggi.
 - b. Praktikalitas modul dari guru diperoleh momen kappa sebesar 1 dengan kategori sangat tinggi.
 - c. Praktikalitas modul dari siswa diperoleh momen kappa sebesar 0,94 dengan kategori sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan hal sebagai berikut:

- 1 Bagi guru, diharapkan modul ini bisa menjadi salah satu alternatif bahan ajar termokimia berbasis inkuiri terstruktur dalam pembelajaran.
- 2 Bagi siswa, diharapkan modul ini dapat digunakan untuk memahami penggunaan modul dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberta. (2004). *Focus on Inquiry*. Canada: Alberta Learning.
- Arifin, Z. (2011). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ariningsih, Ismi, D. (2014). *Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur di Kelas XII SMAN 1 Indralaya Utara*. Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sriwijaya.
- Bell, R. L. (2005). *Simplifying Inquiry Instruction*. The Science Teacher.
- Boslaugh, S., & Paul A, W. (2008). *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol*. Taipei, Tokyo: O'reilly.
- Brady, J. E. (2009). *Chemistry Matter and Its Changes*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Chang, R., & Jason, G. (2004). *General Chemistry*. New York: McGraw.
- Colburn, A. (2000). *An inquiry Primer*. Science Scope.
- Corebima. (2010). *Pendekatan Konsep*. UNM: Malang.
- David W, Oxtoby, D. (2001). *Prinsip-prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hamdani. (n.d.). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Henik, I. (2007). *Meningkatkan Aktivitas dan hasil Belajar Sains-Fisika melalui Pembelajaran Inkuiri Terstruktur untuk Sub-Pokok Bahasan Pemantulan Cahaya*. FMIPA Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Kurniasih, I., & Berlin, S. (2014). *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kata Pena.
- Maryati, A. M. (2015). *Lembar Kerja (LKS) Eksperimen dan Non-Eksperimen Berbasis Inkuiri Terstruktur yang dikembangkan pada Subpokok Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia*. Prosiding Simposium Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015.
- Nasional, D. P. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Nasution, S. (2011). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nivaldo. (2011). *Introductory Chemistry*. Person Education, Inc.
- Purwanto, N. M. (2006). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*.

Bandung : PT Remaja Rosdakarya.

- Sabri, A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Ciputat Press.
- Sagita, R. (2017). Pengembangan Modul Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Penekanan Pada Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Untuk Kelas X SMA. *Jurnal Eksata Pendidikan, 1*.
- Schmid, S., & Bogner, F. X. (2015). Effect of Students' Effort Scores in a Structured Inquiry Unit on Long-Term Recall Abilities of Content Knowledge. *Education Research International*.
- Sugiarto. (2015). Peningkatan Hasil Belajar Materi Getaran dan Gelombang Melalui Pembelajaran berbasis inkuiri terstruktur. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan, Prinsip, Dan Operasionalnya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yusuf, A. M. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Zion, M., & Ruthy, M. (2012). Moving from Structured to Open Inquiry: Challenges and Limits. *Science Education Internasional, 23*(4), 383–399.