

**PENGEMBANGAN MODUL IKATAN KIMIA BERORIENTASI
CHEMISTRY TRIANGLE KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :
HUTRI RAHAYU NURAFNI
14035077/2014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL IKATAN KIMIA BERORIENTASI
CHEMISTRY TRIANGLE KELAS X SMA/ MA**

Nama : Hutri Rahayu Nurafni
NIM : 14035077
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Hardeli, M.Si

NIP. 19640113 199103 1 001

Pembimbing II



Dra. Hj. Baspartti, M.Sc

NIP. 19550801 197903 2 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

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

Judul : Pengembangan Modul Ikatan Kimia Berorientasi *Chemistry Triangle* Kelas X SMA/MA

Nama : Hutri Rahayu Nurafni

NIM : 14035077

Program Studi: Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2018

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

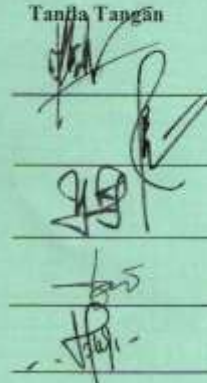
1. Ketua : Dr. Hardeli, M.Si

2. Sekretaris : Dra. Hj. Bayharti, M.Sc

3. Anggota : Yermadesi, S.Pd, M.Si

4. Anggota : Alzar, Ph.D

5. Anggota : Fauzana Gazali, M.Pd



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hutri Rahayu Nurafni
TM/NIM : 2014/14035077
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/ 19 Agustus 1995
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Alamat : Limau Manis Baruh
No. HP/Telepon : 085274680618
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Ikatan Kimia Berorientasi
Chemistry Triangle Kelas X SMA/MA

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

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

Padang, Agustus 2018
Yang membuat pernyataan,



Hutri Rahayu Nurafni
NIM. 14035077

ABSTRAK

Hutri Rahayu Nurafni. 2018. “Pengembangan Modul Ikatan Kimia Berorientasi *Chemistry Triangle* Kelas X SMA/MA”. Skripsi. Padang: FMIPA UNP

Pengembangan modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* memiliki kelebihan yaitu membantu peserta didik dalam hal memahami dengan baik pembelajaran kimia. Pembelajaran dengan menggunakan *chemistry triangle* membantu peserta didik mengingat konsep- konsep kimia pada materi ikatan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* serta mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas dari modul. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan Plomp (*Preliminary Research, Prototyping Stage, dan Assesment Phase*). Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket dalam bentuk lembar validitas dan praktikalitas modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* divalidasi oleh 5 orang validator yang terdiri dari 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMAN 1 Gunung Talang. Uji praktikalitas dilakukan terhadap 2 orang guru kimia dan 36 orang siswa kelas XI SMAN 1 Gunung Talang. Hasil analisis lembar validitas, praktikalitas guru dan praktikalitas siswa menunjukkan skor rata-rata momen kappa (k) berturut-turut adalah 0,77, 0,90 dan 0,85. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* sudah valid dan praktis.

Kata Kunci: modul, ikatan kimia, *chemistry triangle*, model plomp

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Ikatan Kimia berorientasi *Chemistry triangle* Kelas X SMA/MA”. Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan dan dorongan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

1. Bapak Dr. Hardeli, M.Si sebagai penasehat akademis (PA) sekaligus Pembimbing I.
2. Ibu Dra. Hj. Bayharti, M.Sc selaku pembimbing II
3. Ibu Yerimadesi, S.Pd, M.Si, Bapak Alizar, P.hD, dan Ibu Fauzana Gazali, MPd sebagai dosen penguji skripsi sekaligus validator
4. Bapak-bapak dan ibu-ibu staf pengajar, laboran, karyawan dan karyawanwati Jurusan Kimia FMIPA UNP.
5. Kedua orangtua saya yang telah memberikan doa dan menyemangatkan saya dalam menempuh pendidikan.
6. Bapak Patrismon, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Gunung Talang beserta jajaran.
7. Ibu Leny Ranty, S.Pd dan Roswita, S.Pd, M.Si selaku guru kimia SMAN 1 Gunung Talang.
8. Siswa-siswi kelas XI IPA 1 SMAN 1 Gunung Talang.

9. Teman-teman seangkatan, kakak tingkat, dan semua pihak yang telah banyak memberi masukan pada penulisan skripsi ini.

Penulis telah berupaya dengan semaksimal dalam penulisan skripsi ini. Namun apabila masih terdapat kekurangan isi dari tulisan ini, penulis menerima berbagai kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca untuk langkah selanjutnya. Semoga arahan dan masukan yang diberikan menjadi amal ibadah serta mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga hasil penelitian yang tertuang dalam skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi pembaca pada umumnya. Amin.

Padang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. KAJIAN TEORI	7
A. Modul	7
B. <i>Chemistry triangle</i>	11
C. Pendekatan Saintifik.....	13
D. Model Pengembangan Plomp	19
E. Analisis Materi ikatan kimia	20
F. Uji Validitas dan Uji Praktikalitas	25
G. Kerangka Berfikir.....	28
H. Penelitian Relevan.....	31
BAB III. METODE PENELITIAN	33
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33
C. Objek Penelitian	33
D. Prosedur Penelitian.....	34
E. Jenis Data	45
F. Instrumen Penelitian.....	45
G. Teknik Analisis Data.....	46
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Penelitian	50
B. Pembahasan.....	88
BAB V. PENUTUP.....	99
A. Kesimpulan	100
B. Saran.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Chemistry triangle</i> , Jansoon.....	12
2. Kerangka Berfikir Pengembangan Modul Berorientasi <i>Chemistry triangle</i> materi Ikatan Kimia Kelas X SMA/MA	30
3. Lapisan Evaluasi Formatif Tessmer	37
4. Prosedur Pengembangan modul berorientasi <i>chemistry triangle</i> materi ikatan kimia (Plomp, 2013).....	44
5. Cover Modul	60
6. Kata Pengantar	62
7. Petunjuk Belajar	63
8. Petunjuk untuk siswa.....	64
9. Kompetensi Inti	65
10. KD dan IPK.....	66
11. Peta Konsep.....	67
12. Tahap Mengamati.....	68
13. Tahap Menanya	68
14. Tahap Mengumpulkan Informasi	69
15. Tahap Mengasosiasi.....	70
16. Tahap Mengkomunikasikan	70
17. Lembar Kerja	71
18. Evaluasi	71
19. Kunci Lembar Kerja.....	72
20. Kunci Evaluasi	72
21. Revisi Cover Modul	74
22. Revisi judul modul	77
23. Perubahan letak pada cover.....	78
24. Revisi Penulisan	80
25. Perbaikan Peta Konsep	81
26. Perbaikan Gambar Cl_2	82
27. Perbaikan Tulisan pada Tabel	83
28. Perbaikan pada gambar Magnesium dan Klorida	84
29. Perbaikan gambar MgCl_2	85
30. Hasil Uji Validitas Modul oleh 5 Orang Validator	92
31. Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru dan Siswa.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahap Pengembangan Produk.....	34
2. Aspek-aspek Pedoman Wawancara Evaluasi One to one	40
3. Aspek-aspek Pedoman Wawancara Uji Kelompok Kecil (Small Group)	41
4. Aspek pada Field Test	42
5. Aspek Pedoman pada Field Test.....	43
6. Skor lembar validitas dan praktikalitas	46
7. Kategori validitas berdasarkan Moment Kappa (k)	47
8. Kesimpulan wawancara dari guru kimia.....	50
9. Deskripsi data persentase permasalahan dalam pembelajaran kimia.....	52
10. Daftar Nama Validator	75
11. Hasil analisis data validasi terhadap semua aspek yang dinilai pada modul oleh validator	75
12. Hasil analisis data validasi terhadap semua aspek yang dinilai pada modul oleh validator	76
13. Hasil Analisis Data Penilaian Praktikalitas Modul dari Siswa	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Kebutuhan.....	104
2. Tabel Analisis Konsep Ikatan Kimia	108
3. Kisi-Kisi Soal Evaluasi	113
4. Angket Penilaian Evaluasi Diri Sendiri (Self Evaluation).....	118
5. Lembar Wawancara Uji Coba Evaluasi Satu-Satu (One to One)	121
6. Kisi-kisi Lembaran Validasi Modul.....	130
7. Lembaran Validasi Modul.....	131
8. Pengolahan Data Angket Validitas Modul.....	153
9. Kisi-kisi Angket Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil (Small Group Evaluation)	156
10. Kisi-kisi Angket Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil (Small Group Evaluation)	157
11 Kisi-kisi Angket Respon Siswa pada pada Uji Lapangan (Field Test)	166
12. Angket Respon pada pada Uji Lapangan (Field Test) untuk Guru.....	168
13. Angket Respon pada pada Uji Lapangan (Field Test) untuk Siswa.....	174
14. Pengolahan Data Angket Respon pada pada Uji Lapangan (Field Test) Guru	183
15. Pengolahan Data Angket Respon pada pada Uji Lapangan (Field Test) Siswa	186
16. Analisis Isi Modul	189
17. Surat Penelitian dari SMAN 1 GUNUNG TALANG.....	189
18. Surat Penelitian dari FMIPA.....	190
19. Surat Penelitian dari Dinas.....	191
20. Foto Penelitian	192

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan punya peranan sangat penting dalam upaya pengembangan sumber daya manusia. Seiring berkembangnya waktu, kurikulum pendidikan mengalami sedikit perubahan dan perkembangan dalam rangka mencapai tujuan pendidikan nasional, yaitu untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Pengembangan kurikulum 2013 didesain agar terintegrasi sebagaimana setiap pembelajaran peserta didik memiliki kreativitas (Kemendikbud, 2013).

Untuk itu dibutuhkan pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik. 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 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” (Kemendikbud, 2013). Itu sebabnya perlu dirumuskan kurikulum yang mengedepankan pengalaman personal melalui pendekatan saintifik yaitu proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan untuk meningkatkan kreativitas peserta didik.

Modul adalah satu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa. Satu paket modul biasanya memiliki komponen guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, kunci lembar kerja, lembar tes, dan kunci lembaran tes (Rusman, 2012 : 375).

Dalam meningkatkan mutu pembelajaran perlu adanya pengembangan bahan ajar yang akan menjadi salah satu model pembelajaran individu bagi peserta didik yaitu adalah sistem pembelajaran modul. Menurut Russel (1974) sistem pembelajaran modul akan menjadikan pembelajaran lebih efisien, efektif dan relevan. Dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat klasik dan dilaksanakan dengan tatap muka (Wena, 2009 : 230).

Chemistry triangle merupakan suatu orientasi pembelajaran yang digunakan dalam dunia pendidikan kimia. Pemahaman kimia membutuhkan kemampuan berfikir menggunakan tiga level representasi yang berbeda tapi saling berhubungan yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Representasi makroskopik merupakan level konkret yang mendeskripsikan pengamatan nyata terhadap fenomena kimia yang terjadi, termasuk fenomena kimia yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Representasi submikroskopik merupakan level abstrak yang mendeskripsikan proses kimia yang menyangkut interaksi atom, molekul dan ion (Johnstone 1982 dalam Chandrasegaran, 2007). Sementara itu, representasi simbolik merupakan bahasa kimia yang berupa simbol-simbol yang mewakili sifat dan perilaku dari zat-zat kimia dan proses kimia yang digunakan untuk memberikan penjelasan pada tingkat molekuler.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran kimia yang dilakukan di SMA Pembangunan Padang dan SMAN 1 Gunung Talang tentang materi Ikatan Kimia ,diketahui bahwa kurikulum yang digunakan disekolah sudah Kurikulum 2013 dan bahan ajar yang digunakan adalah Buku Cetak dan media Power Point. Selain itu, pembelajaran untuk materi ikatan kimia diajarkan dengan metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan eksperimen (praktikum). Disamping

itu, peserta didik kesulitan dalam memahami konsep dan proses kimia yang terjadi pada level submikroskopik untuk materi Ikatan Kimia. Hal ini karena Buku Cetak dan media Power Point yang tersedia belum dapat memvisualisasi pengetahuan konseptual yang bersifat abstrak dari materi ikatan kimia. Pengetahuan konseptual ini dapat divisualisasikan kedalam tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik yang dikenal dengan *Chemistry triangle*.

Salah satu persoalan dalam pembelajaran kimia adalah pembelajaran yang berlangsung umumnya hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu makroskopik dan simbolik. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran pada level submikroskopik hanya dijelaskan melalui ceramah dan diskusi, sehingga peserta didik menganggap materi pembelajaran kimia adalah abstrak dan sulit dipahami atau dipelajari dan mengakibatkan kualitas hasil pembelajaran hanya tampak dari tingkat hafalan yang baik dan kurang memahami secara mendalam substansi materi pembelajaran yang dipelajarinya (Sunyono, 2012)

Media Power Point yang digunakan guru untuk materi Ikatan Kimia masih dalam tahap makroskopik dan simbolik belum sampai dalam submikroskopik. Peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami suatu konsep, kemungkinan akan mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep yang berhubungan. Ikatan Kimia merupakan konsep utama dan juga topik yang dapat mengembangkan pemahaman peserta didik tentang variasi model - model yang membangun prinsip dasar ilmu kimia. Pemahaman materi ikatan kimia akan lebih baik jika pengetahuan ini dimodelkan bagaimana cara atom- atom berikatan.

Berdasarkan hasil analisis angket sebanyak 60 orang peserta didik untuk analisis kebutuhan di SMAN 1 Gunung Talang dan SMA Pembangunan

Laboratorium UNP, diperoleh bahwa bahan ajar yang digunakan untuk materi ikatan kimia adalah Buku Cetak dan media Power Point. Bahan ajar yang digunakan pada kombinasi warna masih belum menarik, serta peserta didik masih 47% mengalami kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia. Bahan ajar yang digunakan dalam penampilan gambar, grafik, dan tabel dapat dikatakan sudah ada. Walaupun ada sekitar 42% peserta didik menyatakan bahan ajar masih kurang dalam tampilan gambarnya. Bahan ajar yang digunakan juga belum ada dalam bentuk modul.

Pengembangan modul yang berorientasi *Chemistry triangle* memiliki kelebihan yaitu membantu peserta didik dalam hal memahami dengan baik pembelajaran kimia. Pentingnya menggunakan tiga level representasi dalam pembelajaran kimia khusus untuk materi ikatan kimia adalah untuk membantu peserta didik belajar mengingat konsep-konsep kimia dengan lebih mudah. Ketiga aspek yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik diintegrasikan kepada siswa melalui suatu modul.

Pembuatan modul berorientasi *Chemistry triangle* sudah dilakukan oleh Salmi Hayatul (2018) dengan judul “Pengembangan Modul berorientasi *Chemistry triangle* pada materi Larutan Penyangga untuk SMA/MA” dan Hidayati Kardeni (2017) dengan judul “Pengembangan Modul berorientasi *Chemistry triangle* pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Kelas X SMA/MA”. Dari kedua penelitian ini menyatakan bahwa bahan ajar menggunakan modul berorientasi *Chemistry triangle* valid dan praktis serta layak digunakan sebagai bahan ajar. Namun, untuk materi Ikatan Kimia belum ada modul seperti ini.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk merancang dan mengembangkan modul berorientasi *Chemistry triangle* untuk materi Ikatan Kimia kelas X SMA/MA dengan judul “Pengembangan Modul berorientasi *Chemistry triangle* untuk Materi Ikatan Kimia kelas X SMA/MA”.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Bahan ajar yang tersedia belum menekankan pada level submikroskopik.
2. Belum tersedianya bahan ajar berbentuk modul untuk materi ikatan kimia yang dapat memvisualisasikan dari ketiga level representasi (*chemistry triangle*).

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah maka batasan masalah yang akan dibahas yaitu Penentuan tingkat validitas dan praktikalitas Pengembangan Modul Ikatan Kimia berorientasi *Chemistry triangle* Kelas X SMA/MA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah: “Bagaimanakah tingkat validitas dan praktikalitas modul Ikatan Kimia berorientasi *chemistry triangle* kelas X SMA/MA yang dikembangkan?”.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghasilkan modul Ikatan Kimia berorientasi *chemistry triangle* kelas XI SMA/MA.
- b. Menentukan tingkat validitas dan praktikalitas modul berorientasi *chemistry triangle* untuk materi ikatan kimia kelas X SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna untuk :

1. Bagi peserta didik kelas X SMA/MA, sebagai salah satu bahan ajar yang dapat mempermudah peserta didik dalam menemukan konsep pada proses pembelajaran ikatan kimia
2. Bagi guru, setelah diuji efektifitasnya, bahan ajar ini dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran ikatan kimia

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Modul

1. Pengertian Modul

Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Depdiknas, 2008 :3). Dengan kata lain modul itu berupa paket suatu kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri, tanpa kehadiran guru, siswa dapat belajar (Sabri, 2010 :143). Selain itu, guna meningkatkan mutu pembelajaran tersebut bisa dilakukan dari berbagai aspek variabel pembelajaran. Salah satu aspek yang dianggap cocok dan relevan dengan permasalahan di atas adalah penerapan pembelajaran individual, yang memberi kepercayaan pada kemampuan individu untuk belajar mandiri. Menurut Russel (1974) sistem pembelajaran modul akan menjadikan pembelajaran lebih efisien, efektif, dan relevan. Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat klasikal dan dilaksanakan dengan tatap muka, pembelajaran modul ternyata memiliki keunggulan atau kelebihan (Wena, 2009 :230).

2. Fungsi dan Tujuan Pembelajaran Modul

Sistem pembelajaran modul dipandang lebih efektif karena pembelajaran modul merupakan salah satu bentuk pembelajaran mandiri yang dapat membimbing siswa untuk belajar mandiri yang dapat membimbing siswa untuk belajar sendiri mengenai materi pelajaran tanpa adanya campur tangan guru. Yang menjadi tujuan dari pembelajaran modul adalah sebagai berikut :

- a. Siswa dapat belajar sesuai dengan cara mereka masing-masing
- b. Siswa mempunyai kesempatan untuk belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing
- c. Siswa dapat memilih topik pelajaran yang diminati, karena siswa tidak mempunyai pola minat yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.
- d. Siswa diberikan kesempatan untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya, dan memperbaiki kelemahannya melalui program remedial(Sabri, 2010 : 144).

Penggunaan modul sering dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran mandiri (self-instruction). Karena fungsinya yang seperti tersebut di atas, maka konsekuensi lain yang harus dipenuhi oleh modul ini ialah adanya kelengkapan isi; artinya isi atau materi sajian dari suatu modul haruslah secara lengkap dibahas lewat sajian-sajian sehingga dengan begitu para pembaca merasa cukup memahami bidang kajian tertentu dari hasil belajar melalui modul ini.

Modul mempunyai banyak arti berkenaan dengan kegiatan belajar mandiri. Orang bisa belajar kapan saja dan di mana saja secara mandiri. Karena konsep belajarnya berciri demikian, maka kegiatan belajar itu sendiri juga tidak terbatas pada masalah tempat, dan bahkan orang yang berdiam di tempat yang jauh dari pusat penyelenggara pun bisa mengikuti pola belajar seperti ini (Depdiknas, 2008 : 5)

3. Karakteristik Modul

Menurut Depdiknas (2008: 3-5) sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut.

1. *Self Instructional*; yaitu dengan menggunakan modul seseorang atau pesertadidik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain seperti guru. Untuk memenuhi karakter self instructional, maka dalam modul harus;
 - a. Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas;
 - b. Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/ spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas;
 - c. Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pema- paran materi pembelajaran;
 - d. Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memung- kinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasa- annya;
 - e. Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaanya;
 - f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
 - g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
 - h. Terdapat instrumen penilaian/assessment, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan self assessment;
 - i. Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaanya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi;
 - j. Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaanya mengetahui tingkat penguasaan materi; dan
 - k. Tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2. *Self Contained*; yaitu di dalam modul terdapat seluruh materi pembelajaran satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar 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.
3. *Stand Alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain. Dengan menggunakan modul, pembelajaran tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.
4. *Adaptive*; modul sebaiknya memiliki daya adaptif 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 sebaiknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai

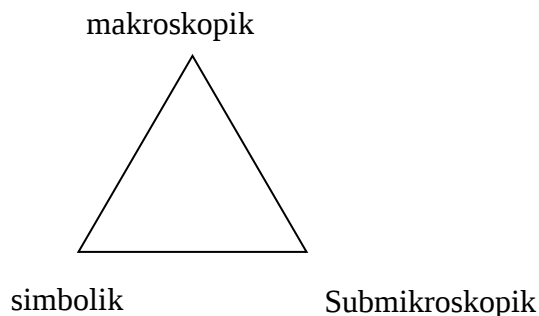
dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk user friendly.

B. *Chemistry triangle*

Chemistry triangle merupakan suatu orientasi pembelajaran yang digunakan dalam dunia pendidikan kimia. *Chemistry triangle* lahir berdasarkan penelitian dari Johnstone dalam Chittleborough and Treagust (2007: 274), yang menyatakan bahwa untuk pembelajaran kimia perlu mencakup tiga tingkat sebagai berikut.

1. Macro, dimana kimia dipelajari pada tingkat nyata, apa yang dapat dilihat, disentuh dan berbau.
2. Submicro, yang menjelaskan fenomena-makro pada tingkat atom, molekul, dan ion.
3. Symbolic, mencakup simbol, rumus, persamaan, molaritas, perhitungan kimia dan grafik-grafik yang terdapat dalam kimia.

Hubungan antara ketiga tingkatan dasar dalam kimia ini dinamakan dengan *Chemistry triangle*. Model pembelajaran kimia akan ideal jika siswa bisa belajar dengan menggunakan tiga aspek (makroskopi, submikroskopis, dan simbolik) yang terdapat dalam segitiga Jhonestone (*Chemistry triangle*) pada Gambar 1 di bawah. Hal ini bertitik tolak dari kajian yang terdapat dalam ilmu kimia yang terdiri dari atom yang tidak terlihat dan tak berwujud serta struktur molekul, dan lain sebagainya.



Gambar 1. *Chemistry triangle*, Jansoon (2009: 160)

Pengelompokkan cara pembelajaran kimia ini akan membantu siswa dalam mempelajari kimia. Pengalaman aktual tentang kimia yang didapat oleh siswa pada tingkat makro harus dapat dijelaskan oleh siswa pada tingkat submikro. Oleh karena itu, pada tingkat submikro konsep-konsep yang terdapat dalam kimia ditampilkan dengan jelas, seperti model atom, molekul, ion, dan lainnya. Penggambaran kimia pada tingkat submikro, dijelaskan lagi secara representasional. Hal ini akan mempermudah siswa dalam membuat hubungan yang berarti dalam kimia.

Representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik, ketiganya saling melengkapi dalam menjelaskan fenomena kimia. Penjelasan terhadap fenomena kimia tidak akan bisa dipahami dengan baik jika hanya menggunakan satu atau dua level representasi saja. Fenomena makroskopik yang diamati tidak cukup jika hanya dijelaskan dengan representasi simbolik saja. Representasi simbolik merupakan mediator antara representasi makroskopik dan submikroskopik (Taber, 2009). Oleh karena itu, representasi submikroskopik dan simbolik keduanya dibutuhkan untuk menjelaskan fenomena makroskopik, sehingga penjelasan terhadap konsep kimia menjadi lebih lengkap dan bermakna. Pentingnya

menggunakan tiga level representasi dalam pembelajaran kimia adalah untuk membantu peserta didik belajar kimia dengan lebih bermakna dan mengingat konsep-konsep kimia dengan lebih mudah (Tuysuz, 2011).

C. Pendekatan Saintifik

1. Pengertian Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberi pemahaman kepada peserta didik untuk mengetahui, memahami, mempraktikkan apa yang sedang dipelajari secara ilmiah (Musfiqon, 2015 :38). Informasi yang didapat dapat berasal dari mana saja, kapan saja, tidak tergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran pada saat ini diharapkan diarahkan agar peserta didik mampu merumuskan masalah (dengan banyak menanya), bukan hanya menyelesaikan masalah dengan menjawab saja. Proses pembelajaran diharapkan diarahkan untuk melatih berpikir analitis (peserta didik diajarkan hanya mendengarkan dan menghafal semata) (Majid, 2014: 70).

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 menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi

searah dari guru. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses, seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan, dan menyimpulkan.

Metode saintifik sangat relevan dengan tiga teori belajar, yaitu teori Bruner, teori Piaget, dan teori Vygotsky. Teori belajar Bruner disebut juga teori belajar penemuan. Teori Piaget menyatakan belajar berkaitan dengan pembentukan dan perkembangan skema (jamak skemata). Teori Vygotsky yaitu pembelajaran terjadi apabila peserta didik bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada dalam *zone of proximal development*. (Hosnan, 2014: 34).

2. Karakteristik Pembelajaran dengan Metode Saintifik

Pembelajaran dengan metode saintifik menurut Hosnan (2013: 36) memiliki karakteristik sebagai berikut.

- a. Berpusat pada peserta didik.
- b. Melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip.
- c. Melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.
- d. Dapat mengembangkan karakter peserta didik.

3. Tujuan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik didasarkan pada keunggulan pendekatan tersebut. Beberapa tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menurut Hosnan (2014: 36-37) adalah sebagai berikut.

- 1) Untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
- 2) Untuk membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
- 3) Untuk menciptakan kondisi pembelajaran dimana peserta didik merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan
- 4) Untuk memperoleh hasil belajar yang tinggi.
- 5) Untuk melatih peserta didik dalam mengomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- 6) Untuk mengembangkan karakter siswa.

4. Prinsip-Prinsip Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Menurut Hosnan (2014: 37) Beberapa prinsip pendekatan saintifik dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Pembelajaran berpusat pada peserta didik.
- 2) Pembelajaran membentuk students self concept.
- 3) Pembelajaran terhindar dari verbalisme.
- 4) Pembelajaran memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi konsep, hukum, dan prinsip.
- 5) Pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir 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.

5. Sintaks Model Pembelajaran Saintifik Proses

Sintaks dapat dipahami sebagai tahapan pembelajaran yang harus dilakukan siswa untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Dari definisi ini, sintaks dalam model pembelajaran saintifik proses pada dasarnya merupakan tahapan pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan metode ilmiah atau kegiatan penelitian (Majid, 2014: 93).

Menurut Mc Collum(2009) dalam Musfiqon(2015 :38) komponen- komponen penting dalam mengajar menggunakan pendekatan saintifik :

- a. Menyajikan pembelajaran yang dapat meningkatkan rasa keingintahuan (Foster a sense of wonder)
- b. Meningkatkan ketrampilan mengamati (Encourage observation)
- c. Melakukan analisis (Push for analysis) dan
- d. Berkomunikasi (Require communication)

McMilan dan Schumacher (2001) dalam Majid (2014: 93) menyatakan bahwa metode kerja ilmiah terdiri dari empat langkah, yaitu (1) define of problem; (2) state the hypothesis to be tested; (3) collect and analyzed data; dan (4) interpreted the result and draw conclusions about the problem.

Menurut Hosnan(2014), langkah-langkah pendekatan saintifik dalam pembelajaran disajikan sebagai berikut:

a. Mengamati

Kegiatan pertama pada pendekatan saintifik dalah pada langkah pembelajaran mengamati/ observasing. Metode pbservasi adalah salah satu strategi pembelajaran yang menggunakan pendekatan konstektual dan media asli dalam rangka membelajarkan siswa yng mengutamakan kebermanknaan proses belajar.

Dalam kegiatan mengamati, mengutamakan kebermanknaan proses pembelajaran. Metode ini memiliki keunggulan tertentu seperti menyajikan media objek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang, dan mudah pelaksanaannya. Metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin thu peserta didik sehingga proses pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a, hendaklah guru membuka secara luas dan bervriasi kesempatan peserta didik untuk mengamati melalui kegiatan.

b. Menanya

Langkah kedua pada pendekatan ilmiah adalah menanya. Kegiatan belajarnya adalah mengajukan pertanyaan tentang informasi tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapat informasi tambahan tentang apa yang diamati. Kompetensi yang dikembangkan adalah kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu

untuk hidup yang cerdas dan belajar sepanjang hayat. Bertanya dalam kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan guru untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan berpikir siswa.

Kriteria pertanyaan yang baik adalah singkat dan jelas, menginspirasi jawaban, memiliki fokus, bersifat probing atau divergen, bersifat validatif atau pergautan, memberi kesempatan peserta didik untuk beripikir ulang, merangsang peningkatan tuntutan kemampun kognitif, dan merangsang proses interaksi.

c. Mengumpulkan Informasi

Kegiatan mengumpulkan informasi merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, ktivitas mengumpulkan informasi dilakuakn melalui ekperimen, membac sumber lainselain buku teks, mengamati objek/ kejadian/aktivitas wawancara dengan narasumber, dan sebagainya.

d. Mengasosiasikan

Langkah berikutnya adalah associating(menalar/ megolah informasi). Istilah menalar dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang dianut dalam Kurikulum 2013 untuk menggambarkan bahwa guru dan peserta didik merupakan pelaku aktif. Titik tekannya tentu dalam banyak hal dan situasi peserta didik harus lebih aktif daripada guru.

e. Mengkomunikasikan

Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Dalam kegiatan mengkomunikasikan, peserta didik diharapkan sudah dapat mempresentasikan hasil temuannya untuk kemudian ditampilkan ke depan khalayak ramai sehingga rasa berani dan percaya dirinya dapat lebih terasah (Hosnan, 2014 :39- 45).

D. Model Pengembangan Plomp

Penelitian pengembangan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan dalam pelaksanaan penelitian pendidikan adalah model pengembangan Plomp. Model pengembangan Plomp dikembangkan oleh Tjeerd Plomp. Model pengembangan Plomp terdiri dari tiga tahap, yaitu investigasi awal (Preliminary Research), fase prototipe (Prototyping Stage), dan fase penilaian (Assesment Phase) (Plom dan Nienke, 2013: 30).

1. Preliminary Research (Tahap Investigasi Awal)

Pada tahap ini, salah satu unsur penting dalam proses desain adalah mendefinisikan masalah (defining the problem). Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis konsep.

2. Prototyping Stage

Kegiatan pada fase ini bertujuan untuk mendesain pemecahan masalah yang dikemukakan pada tahap investigasi awal. Plomp (dalam Rochmad 2011: 11) “karakteristik kegiatan dalam tahap ini adalah generasi dari semua bagian-bagian pemecahan, membandingkan dan mengevaluasi alternatif-alternatif, menghasilkan pilihan desain yang terbaik untuk dipromosikan atau merupakan cetak biru dari solusi”. Hasil dari tahap ini adalah prototipe produk yang dikembangkan kemudian dilakukan uji validitas oleh pakar atau ahli.

3. Assessment Phase (Fase Penilaian)

Penilaian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah masalah telah terpecahkan sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Data yang terkumpul dianalisis untuk melihat apakah produk yang dikembangkan telah memuaskan atau manakah yang masih perlu dikembangkan atau harus diperbaiki. Pada tahap ini dilakukan uji validitas dan praktikalitas.

E. Analisis Materi ikatan kimia

Dalam kurikulum 2013 terdapat Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator pencapaian kompetensi materi ikatan kimia.

1. Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara

efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

2. Kompetensi Dasar :

3.5. Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.

4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika.

3. Indikator Pencapaian Kompetensi :

- a. Mengambarkan struktur Lewis dalam mencapai kestabilan unsur.
- b. Menjelaskan pembentukan ikatan ion.

- c. Menjelaskan pembentukan ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga.
- d. Menjelaskan pembentukan ikatan kovalen koordinasi pada beberapa senyawa.
- e. Membedakan ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar.
- f.. Menjelaskan adanya molekul yang tidak memenuhi aturan oktet.
- g. Menjelaskan sifat logam dengan proses pembentukan ikatan logam.
- h. Menjelaskan perbedaan sifat senyawa ion dan kovalen berdasarkan sifat fisika.

4. Faktual

a. Titik Didih

Titik didih senyawa kovalen relatif rendah, sedangkan senyawa ion relatif tinggi. Kebanyakan senyawa kovalen mendidih dibawah 200°C , sedangkan senyawa ion umumnya mendidih diatas 900°C . Pada suhu kamar, semua senyawa ion berupa zat padat, keras tapi rapuh. Pada suhu kamar, senyawa kovalen ada yang berupa padatan dengan titik leleh yang relatif rendah, ada yang berupa cairan, ada pula yang berupa gas.

Contoh :

Air (senyawa kovalen) : titik leleh 0°C ; titik didih 100°C

Garam dapur (senyawa ion) : titik leleh 801°C ; titik didih 1.517°C

b. Kemudahan Menguap (Volatilitas)

Zat yang mudah menguap, seperti alkohol, cuka, parfum, minyak cengkeh, dan bensin, kita sebut *volatil* atau *atsiri*. Zat-zat yang volatil adalah senyawa kovalen dengan titik didih rendah sehingga pada suhu kamar sudah cukup banyak menguap

(Menguap berbeda dari mendidih, mendidih adalah perubahan cairan menjadi gas pada titik didihnya, menguap adalah perubahan padatan atau cairan menjadi uap, tidak harus pada titik didihnya). Tidak ada senyawa ionik yang volatil.

c. Kelarutan

Senyawa ion cenderung larut dalam air, tetapi tidak larut dalam pelarut organik (seperti petroleum eter, aseton, alkohol dan trikloroetana). Misalnya, natrium klorida (garam dapur) larut dalam air tetapi tidak larut dalam kloroform. Sebaliknya, kebanyakan senyawa kovalen tidak larut dalam air, tetapi lebih mudah larut dalam pelarut yang kurang atau nonpolar.

c. Daya Hantar Listrik

Senyawa ion padat tidak menghantar listrik, tetapi lelehan dapat menghantar listrik. Sebaliknya baik lelehan maupun padatan senyawa kovalen tidak dapat menghantar listrik. Perbandingan sifat senyawa ion dan senyawa kovalen disimpulkan dalam tabel berikut :

Sifat	Senyawa Ion	Senyawa Kovalen
Titik didih	Tinggi	Rendah
Daya hantar listrik lelehan	Menghantar	Tidak menghantar
Kelarutan dalam air (pelarut polar)	Umumnya larut	Umumnya tidak larut
Kelarutan dalam pelarut nonpolar	Umumnya tidak larut	Umumnya larut

5. Konseptual

- a. Ikatan Kimia adalah Gaya tarik –menarik antara atom yang menyebabkan suatu senyawa kimia dapat bersatu(Brady, 2012).
- b. Ikatan Ion adalah gaya Tarik elektrostatis antara ion positif dan ion negatif(Syukri, 1999).
- c. Senyawa ion adalah Senyawa yang ikatannya terjadi akibat adanya serah terima elektron sehingga membentuk ion positif dan negatif yang konfigurasi elektronnya sama dengan gas mulia(Silberbeg, 2009).
- d. Ikatan kovalen adalah ikatan yang terbentuk dari pemakaian bersama dua elektron oleh dua atom(Chang, 2011).
- e. Senyawa kovalen adalah Senyawa yang hanya mengandung ikatan kovalen(Chang, 2011).
- f. Ikatan tunggal adalah dua atom yang berikatan melalui sepasang elektron(Chang, 2011).
- g. Ikatan rangkap adalah ikatan yang terbentuk jika dua atom menggunakan dua atau lebih pasangan elektron secara bersama-sama(Chang, 2011).

F. Uji Validitas dan Uji Praktikalitas

1. Uji Validitas

Validitas merupakan penilaian terhadap rancangan suatu produk. Suatu produk dikatakan valid apabila instrumen dapat mengukur apa yang seharusnya hendak diukur (Sukardi, 2009: 121). Menurut Sugiyono (2010: 414) validasi produk dapat dilakukan oleh beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan produk yang dihasilkan. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi. Dalam menilai media, pakar yang dimaksud adalah orang yang dianggap mengerti maksud dan substansi pemberian media atau dapat juga orang yang profesional dibidangnya seperti dosen dan guru.

Menurut Sugiyono (2013: 361) validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada obyek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti. Dengan demikian data yang valid adalah data “yang tidak berbeda” antar data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek penelitian.

Menurut Rochmad (2012) Indikator yang digunakan untuk menyatakan bahwa media yang dikembangkan adalah valid, dapat digunakan indikator sebagai berikut :

a. Validitas isi

Validasi ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum atau pada rasional teoritik yang kuat. Validitas ini dilakukan pengujian secara logis dan rasional. Validitas ini dilihat dari perubahan- perubahan perilaku yang diharapkan terjadi pada siswa. Oleh

karena itu, pengujiannya harus dilakukan dengan tujuan pengajaran yang telah ditetapkan, dan ruang lingkup program pembelajaran(Mudjijo,1995 :42).

b. Validitas konstruk

Validasi konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen dari media. Validitas ini disebut tes psikologis karena tes ini berhubungan dengan pertanyaan sejauh mana tes tersebut mampu mengukur kuantitas psikologis yang tercakup dalam aspek perilaku individu yang hendak diukur(Mudjiji, 1995 :47).

2. Praktikalitas

Media harus memenuhi aspek kepraktisan yaitu pemahaman dan keterlaksanaan media tersebut. Menurut Mudjijo (1995:59) “salah satu instrumen tersebut dapat dan mudah dilaksanakan serta ditafsirkan hasilnya”. Selanjutnya ia juga berpendapat bahwa kepraktisan menunjukkan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya yang meliputi biaya dan waktu dalam pelaksanaan, serta pengelolaan dan penafsiran hasilnya. Oleh karena itu, tujuan uji kepraktisan dilakukan adalah untuk mengetahui sejauh mana pemahaman dan tanggapan guru terhadap media yang dirancang. Kepraktisan media untuk aspek pemahaman siswa dapat dilihat dari angket yang diisi oleh siswa. Indikator yang terdapat di dalam angket adalah sebagai berikut:

- a. Komponen isi media
- b. Komponen penyajian dalam media
- c. Manfaat media

Ketiga indikator tersebut akan dijabarkan menjadi beberapa pernyataan di dalam angket. Angket tersebut diisi oleh guru berdasarkan penilaiannya terhadap kepraktisan penggunaan media dalam mengajar, dan siswa berdasarkan penilaiannya terhadap kepraktisan penggunaan media dalam belajar.

Praktikalitas berkaitan dengan keterpakaian media yang digunakan dalam proses pembelajaran. media dikatakan praktis jika dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran secara logis dan berkesinambungan, tanpa banyak masalah. Pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dari aspek-aspek berikut.

- a. Kemudahan penggunaan
- b. Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya singkat, cepat, dan tepat.
- c. Daya tarik media terhadap minat siswa (Sukardi, 2011: 52).

G. Kerangka Berfikir

Ikatan kimia merupakan salah satu materi pembelajaran kimia yang dipelajari pada kelas X SMA/MA. Materi ini berisi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Kesulitan dalam memecahkan masalah kimia akibat ketidakmampuan memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik dan tidak mampu menghubungkannya dengan level representasi kimia yang lain (Treagust, 2008). Ikatan kimia yang merupakan materi yang bersifat abstrak dan merupakan konsep yang berjenjang dari yang sederhana ke konsep yang lebih tinggi tingkatannya. Dengan demikian untuk memahami konsep yang lebih tinggi tingkatannya diperlukan pemahaman yang benar terhadap konsep dasar yang membangun konsep tersebut.

Modul adalah satu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa. Satu paket modul biasanya memiliki komponen guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, kunci lembar kerja, lembar tes, dan kunci lembaran tes(Rusman, 2012 : 375).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran kimia yang dilakukan di SMA Pembangunan Padang dan SMAN negeri 1 Gunung Talang tentang materi Ikatan Kimia , diketahui bahwa kurikulum yang digunakan disekolah sudah Kurikulum 2013 dan bahan ajar yang digunakan adalah Buku Cetak dan media Power Point. Disamping itu, peserta didik kesulitan dalam memahami konsep dan proses kimia yang terjadi pada level submikroskopik untuk materi Ikatan Kimia. Hal ini karena Buku Cetak dan media Power Point yang tersedia belum dapat memvisualisasi pengetahuan konseptual yang bersifat

abstrak dari materi ikatan kimia dalam tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik yang dikenal dengan *Chemistry triangle*.

Materi Ikatan Kimia yang digunakan guru masih dalam tahap makroskopik dan simbolik belum sampai dalam submikroskopik. Dengan adanya modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* ini dapat membantu peserta didik memahami materi ikatan kimia secara *chemistry triangle* (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik). Ikatan Kimia merupakan konsep utama dan juga topik yang dapat mengembangkan pemahaman peserta didik tentang variasi model- model yang membangun prinsip dasar ilmu kimia.

Modul untuk materi ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* yang telah dirancang kemudian diuji kelayakannya dengan uji validitas dan uji praktikalitas. Uji Validitas dilakukan oleh dosen dan guru kimia sedangkan uji praktikalitas dilakukan oleh guru dan siswa. Media yang telah di uji validitas dan praktikalitasnya di revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator dan praktikalisator sehingga dihasilkan media yang valid dan praktis

Masalah :

Peserta didik untuk materi ikatan kimia mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan proses kimia yang terjadi pada level sub-mikroskopik. Ini dikarenakan oleh sumber belajar dan bahan ajar yang tersedia belum dapat memvisualisasi pengetahuan konseptual yang bersifat abstrak dari materi ikatan kimia dalam tiga level representasi yaitu makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik yang dikenal dengan *chemistry triangle*

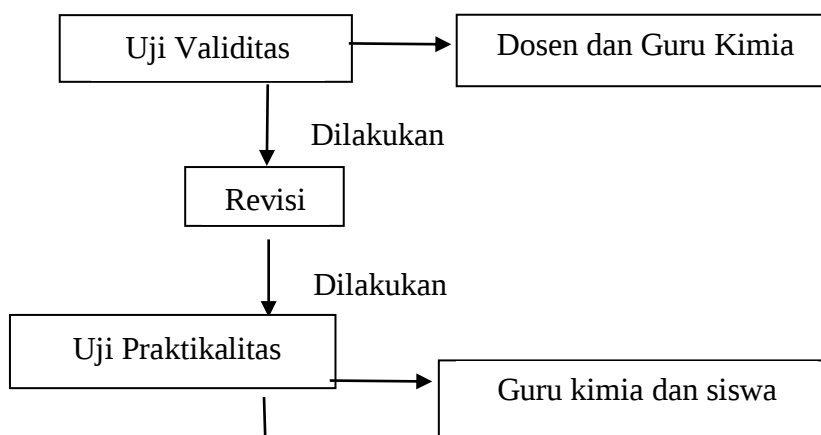
↓ Solusi

Modul berorientasi *Chemistry Triangle* untuk materi Ikatan Kimia. Modul ini diharapkan dapat memvisualisasikan ketiga level representasi yaitu: level makroskopik, sub-mikroskopis dan simbolik (*chemistry triangle*).

↓ Perlu

Dikembangkan : modul berorientasi *chemistry triangle* untuk materi ikatan kimia kelas X SMA/MA

↓ Dilakukan



Modul berorientasi *chemistry triangle* untuk materi ikatan kimia kelas X SMA/MA yang valid dan praktis

Gambar 2. Kerangka Berfikir Pengembangan Modul Berorientasi *Chemistry triangle* materi Ikatan Kimia Kelas X SMA/MA

H. Penelitian Relevan

1. Iin Fazria (2012) mengembangkan Pengaruh penggunaan buku ajar ikatan kovalen dengan pendekatan multirepresentasi terhadap prestasi belajar siswa kelas XI IPA SMA se-kota Ketapang untuk mengetahui pengaruh penggunaan buku ajar ikatan kovalen dengan pendekatan multirepresentasi terhadap prestasi belajar siswa kelas XI IPA SMA se-kota Ketapang. Hasil menunjukkan bahwa: adanya pengaruh penggunaan buku ajar ikatan kovalen dengan pendekatan multirepresentasi terhadap prestasi belajar siswa baik siswa di SMAN 1 Ketapang, SMAN 2 Ketapang, dan SMAN 3 Ketapang dengan nilai sig. masing-masing 0,001, 0,000, dan 0,000 pada tingkat signifikansi yang ditetapkan $\alpha = 0,05$.
2. Salmi Hayatul (2018) mengembangkan modul beorientasi *chemistry triangle* pada materi larutan penyangga untuk pembelajaran kimia kelas XI tingkat SMA/ MA. Hasilnya menunjukkan hasil validitas dipeoleh momen kappa 0,80 dengan kevalidan tinggi. Hasil uji praktikalitas pada small grup dipeoleh momen kappa 0,82 dengan kepraktisan sangat tinggi. Hasil uji praktikalitas pada field test diperoleh momen kappa 0,84 berdasarkan angket respon guru dengan kepraktisan sangat tinggi dan diperoleh momen kappa 0,81 berdasarkan angket respon siswa dengan kepraktisan sangat tinggi.
3. Fika Febria (2018) mengembangkan pengaruh penggunaan modul laju reaksi berorientasi *chemistrytriangle* terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIA di SMA. Hasil ini menunjukkan mengungkapkan pengaruh

penggunaan modul terhadap hasil belajar siswa di SMA. Hasilnya penelitian menunjukkan dengan penggunaan modul ini hasil belajar siswa di SMAN 14 Padang adalah 77,67 % dan SMAN 16 Padang adalah 78,22% lebih tinggi dibandingkan kelas control tanpa penggunaan modul.

4. Hidayati Kardena (2017) mengembangkan modul beorientasi *chemistry triangle* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit untuk pembelajaran kimi kelas X tingkat SMA/ MA. Hasilnya menunjukkan hasil validitas dipeoleh momen kappa 0,88 dengan kevalidan tinggi. Hasil uji coba kelompok kecil (small group) diketahui bahwa, modul yang dikembangkan memilki kepraktisan yang tinggi yaitu 0,82.

Dari keempat penelitian diatas dapat disimpulkan modul berorientasi *chemistry triangle* dapat digunakan sebagai bahan ajar kimia, dapat membantu siswa belajar mandiri dan dapat memvisualisasikan materi kimia yang terdapat konsep-konsep yang bersifat abstrak. Penelitian yang dilakukan memiliki perbedaan untuk materi yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini akan dikembangkan modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle*. Penelitian ini memiliki persamaan pada model pengembangan plomp.

dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa diatas terbukti bahwa modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran maupun diskusi kelompok. Sesuai dengan pernyataan Sunarto (2011) yang menyatakan bahwa keberadaan komunitas belajar akan membawa dampak pada peningkatan kualitas dan kedalaman berpikir.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

1. Modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* telah dapat dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari penelitian awal (preliminary research), tahap pembentukan prototipe (prototyping stage), dan tahap penilaian (assessment phase).
2. Modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sebesar 0,77 dengan kategori tinggi dan tingkat praktikalitas guru sebesar 0,90 dan siswa sebesar 0,85 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut ini.

1. Bagi guru disarankan untuk menggunakan modul ini sebagai salah satu alternatif bahan ajar untuk materi ikatan kimia dengan mengalokasikan waktu pembelajaran.
2. Bagi siswa disarankan untuk menggunakan modul ikatan kimia berorientasi *chemistry triangle* untuk menemukan dan memahami konsep ikatan kimia.