

## **Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Menggunakan Tiga Level representasi Kimia Untuk Siswa kelas XI SMA**

**N Sundami<sup>1</sup>, M Azhar<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat 25171, Indonesia

\*minda@fmipa.unp.ac.id

**Abstract.** Chemical equilibrium is one of the subject matter which is quite difficult for students to understand. This study aims to produce a structured inquiry-based chemical equilibrium module using three levels of chemical representation and to express the level of validity and practicality of the module developed. The type of this research is development research using a 4-D model. The stages in the 4-D model are define, design, develop, and disseminate. The instruments used in this study are validity sheets, teacher response questionnaires and student response questionnaires given for module practicality tests given to 5 validators and 32 students of eleventh grade of Public Senior High School (SMAN) 1 Pariaman. From the results of data analysis using the Cohen kappa formula, it is known that the validity and practicality of modules developed is within a validity average of 0.82, a very high category, the teacher's practicality level is 0.89, a very high practicality category, and a practicality level for students is 0.82, a very high practicality category. Thus, a structured inquiry-based chemical equilibrium module using three levels of chemical representation (macroscopic, microscopic and symbolic) developed can help teachers and students in the learning process.

### **1. Pendahuluan**

Modul merupakan suatu bahan atau media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Modul berisi materi, pengalaman belajar, informasi dan soal-soal evaluasi yang diperuntukkan bagi guru dan peserta didik, tujuannya adalah untuk mempermudah peserta pembelajaran dalam kegiatan belajar. Penggunaan modul sebagai bahan ajar sangat diperlukan untuk meningkatkan mutu pendidikan [1].

Ada dua faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa, faktor tersebut terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berasal dari diri sendiri seperti kemampuan siswa, motivasi, dan lain-lain. Selanjutnya, faktor eksternal berasal dari luar diri seseorang, misalnya sarana dan prasarana, kurikulum, dan lain-lain [2]. Penggunaan bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu guru dan siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai [3].

Materi kesetimbangan kimia merupakan materi yang bersifat abstrak dengan contoh konkrit. Materi kesetimbangan kimia sulit dipahami oleh siswa [4]. Kesulitan siswa dalam memahami materi kesetimbangan kimia bukan hanya dipengaruhi oleh proses belajar melainkan juga dipengaruhi oleh bahan ajar yang digunakan [5]. Kurangnya pemahaman dan minat siswa terhadap pelajaran kimia membuat kebanyakan siswa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang menyangkut reaksi kimia dan hitungan kimia [6].

Berdasarkan kurikulum 2013, untuk membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap digunakan pendekatan ilmiah atau pendekatan saintifik. Untuk mencapai kompetensi dasar salah satu pendekatan pembelajaran yang disarankan kurikulum 2013 adalah pendekatan pembelajaran inkuiri. Inkuiri merupakan pembelajaran yang mengacu pada kegiatan siswa dengan mengembangkan pengetahuan dan pemahaman gagasan ilmiah layaknya seperti ilmuwan [7]. Pembelajaran inkuiri memiliki empat tingkatan

dilihat dari keterlibatan guru dalam proses pembelajaran. Adapun keempat tingkatan inkuiri tersebut adalah inkuiri konfirmasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing, dan inkuiri terbuka [8].

Dalam inkuiri terstruktur guru membimbing siswa dengan pertanyaan ilmiah mengenai topik permasalahan tertentu kemudian guru memberikan kegiatan terstruktur agar siswa dapat mengumpulkan data serta bukti dari permasalahan yang diberikan. Selanjutnya setelah siswa mendapatkan data atau bukti barulah siswa dapat menyimpulkan dan menjawab pertanyaan yang diberikan serta mengkomunikasikannya. Siswa harus dapat mengembangkan pemahaman dan pengetahuannya melalui pertanyaan dan prosedur yang telah disediakan [7]. Secara umum kegiatan inkuiri terstruktur terdiri dari kegiatan-kegiatan yang dapat mendorong siswa untuk memahami konsep secara ilmiah dan didukung oleh kegiatan ilmiah yang terstruktur. Kegiatan tersebut terdiri dari; pengamatan terhadap suatu permasalahan, membuat hipotesis, mengumpulkan dan mengolah data dan bukti-bukti melalui kegiatan terstruktur, selanjutnya adalah menarik kesimpulan dan menemukan solusi dari masalah yang diberikan [9].

Penelitian peningkatan hasil belajar materi getaran dan gelombang melalui pembelajaran berbasis inkuiri terstruktur dapat meningkatkan minat, partisipasi aktif, hasil belajar dan juga dapat meningkatkan kinerja guru [10]. Modul konsep mol berbasis inkuiri terstruktur dengan penekanan pada interkoneksi tiga level representasi kimia untuk siswa kelas X SMA memiliki validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran [11]. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berfikir kritis dan hasil belajar fisika siswa, diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran dengan menggunakan inkuiri terstruktur pengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis siswa. Dalam hal ini kemampuan berfikir kritis dan hasil belajar siswa meningkat [12]. Pengembangan LKS berbasis inkuiri terstruktur pada materi pergeseran kesetimbangan kimia menunjukkan LKS yang dikembangkan dapat membantu siswa memahami materi pergeseran kesetimbangan serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa [13]. 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 [14].

Kunci pokok dalam memecahkan permasalahan kimia terletak pada kemampuan untuk merepresentasikan kimia dalam level submikroskopis.. Sehingga pemahaman seseorang dalam kimia dapat ditentukan berdasarkan kemampuannya untuk menghubungkan tiga level representasi kimia [15]. Multiple representasi ini sangat penting peranannya dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak. Pembelajaran kimia berbasis multiple representasi ditinjau dari kemampuan awal terhadap prestasi belajar laju reaksi, didapatkan bahwa prestasi belajar siswa dengan menggunakan multiple representasi lebih tinggi dibandingkan konvensional [16].

Pemahaman kimia dapat dibentuk dari apa yang tidak terlihat dan tidak dapat disentuh melalui penggambaran submikroskopik pada substansi partikel. Kemampuan imajinasi penggambaran ini disebut sebagai model mental. Untuk dapat memahami konsep kimia secara utuh, kita harus mampu menggunakan daya imajinasi dan juga kreativitas dalam membayangkan konsep, baik itu secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik. Namun, kebanyakan siswa masih kesulitan dan belum bisa mengkonstruksi pemahaman konsep akibatnya masih banyak siswa yang tidak berhasil dalam memahami kimia [17].

Tiga level representasi (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) sangat membantu siswa untuk memahami konsep dasar kimia. Dengan menggunakan representasi kimia, pemahaman siswa terhadap materi pelajaran akan semakin meningkat, dan pemahaman tersebut akan tersimpan lama dalam memori siswa. Multiple representasi ini bisa juga digunakan sebagai model mental siswa. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat dengan mudah untuk menggambarkan dan membayangkan fenomena-fenomena yang ada disekitarnya [18].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian pengembangan modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan

menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA dan mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas modul yang dikembangkan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam jenis penelitian R&D (research and development) dengan menggunakan model 4-D. Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu yang kemudian dilakukan uji efektifitasnya [19]. Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar dalam bentuk modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validitas dan angket respon guru dan angket respon siswa untuk mengetahui tingkat praktikalitas dari modul yang dikembangkan. Teknik analisa data yang digunakan adalah dengan menggunakan formula kappa Cohen [20].

$$\text{Moment kappa (k)} = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

Keterangan :

k : Moment kappa yang menyatakan validitas dan praktikalitas produk

$p_o$  : Proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai yang diberi validator dibagi jumlah nilai maksimal.

$p_e$  : Proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurang jumlah nilai total dan dibagi dengan jumlah nilai maksimal.

Tabel 1. Kategori Keputusan Berdasarkan Momen Kappa

Interval	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,01 – 0,20	Sangat Rendah
0,00	Tidak valid

Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan adalah model 4-D [21]. Model 4-D terdiri dari empat tahapan pengembangan. Keempat tahapan tersebut terdiri atas, tahap define (pendefinisian), tahap design (perancangan), tahap develop (pengembangan), dan tahap Disseminate (penyebaran). Pada penelitian ini peneliti hanya melakukan sampai tahap develop, hal ini karena adanya keterbatasan waktu dan biaya oleh peneliti.

### 2.1. Tahap define

Pada tahap *define*, hal yang dilakukan adalah menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran seperti analisis tujuan dan perangkat materi yang akan dikembangkan. Ada lima tahapan pokok dalam tahap *define* ini yaitu, analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan.

### 2.2. Tahap Design

Ada empat langkah dalam tahap design ini, yang pertama menyusun tes acuan patokan. Tes acuan patokan merupakan tes yang mengubungkan tahap *define* dengan tahap *design* dimana penyusunan didasarkan pada tujuan pembelajaran khusus. Kedua, memilih media yang sesuai dengan tujuan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah menyampaikan materi pelajaran. Ketiga, pemilihan format. Adapun tujuan dari tahap ini adalah untuk menyiapkan *prototipe* dari perangkat pembelajaran.

### 2.3. Tahap Develop

Tahap pengembangan ini terdiri dari , validasi perangkat oleh para ahli dan juga disertai dengan revisi, simulasi (pengoperasian kegiatan rencana pelajaran), uji coba terbatas pada siswa yang sesungguhnya,

melakukan revisi setelah melakukan stimulasi dan uji coba. Melakukan uji coba lebih lanjut, dimana jumlah siswa sesuai kelas sesungguhnya.

## 2.4. Tahap Disseminate

*Disseminate* (tahap penyebaran), pada tahap ini perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sudah digunakan pada skala luas. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar [22].

## 3. Hasil dan Diskusi

Sesuai dengan tujuan dan jenis penelitian pengembangan atau *research and developmen* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4-D diperoleh suatu bahan ajar berupa modul untuk materi kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA dengan tingkat validitas dan praktikalitas yang sangat tinggi.

Ketiga tahap dalam model pengembangan 4-D akan memperlihatkan hasil penelitian secara keseluruhan:

### 3.1. Tahap *define* (pendefinisian)

Tahap *define* (pendefinisian) merupakan tahap awal dalam penelitian pengembangan model 4-D. Tahap ini terdiri atas lima langkah yang meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, analisis tujuan pembelajaran. Adapun tahapan yang diperoleh pada tahap ini adalah sebagai berikut:

**3.1.1. Analisis awal-akhir.** Pada tahap ini, diperoleh data berupa hasil wawancara dengan guru dan pengisian angket kepada 128 siswa/siswi di SMAN 1 Pariaman. Dari analisis awal-akhir ini diperoleh informasi bahwa materi kesetimbangan kimia merupakan materi yang cukup sulit dipahami oleh siswa, hal ini karena materi terlalu banyak, materi bersifat abstrak, banyak perhitungan yang sulit untuk dimengerti, bahan ajar/ bahasa buku sulit dipahami, bahan ajar tidak menarik dan tidak ada gambar pendukung penjelasan materi. Selanjutnya dari hasil wawancara juga dapat diketahui bahwa kurangnya penerapan tiga level representasi dalam pembelajaran menjadi salah satu faktor penyebab materi kimia sulit untuk dipahami siswa, karena dalam kimia banyak sekali konsep-konsep yang bersifat abstrak. Penggunaan tiga level representasi kimia dalam Penyajian konsep kimia merupakan aspek penting yang harus diperhatikan oleh guru. Penyajian konsep kimia dengan menggunakan tiga level representasi kimia dapat dituangkan dalam suatu bahan ajar. Sehingga peserta didik akan mudah untuk memahami konsep kimia [23].

**3.1.2. Analisis Siswa.** Berdasarkan teori Jean Peaget tentang perkembangan kognitif anak yang berusia  $\geq 12$  tahun berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini, anak sudah dapat menggunakan operasi-operasi konkrit untuk membentuk operasi yang lebih kompleks. Berdasarkan data yang diperoleh dari guru dan juga siswa, diketahui bahwa motivasi dan kemampuan akademis siswa tergolong cukup bagus. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan anak berfikir kritis, mengembangkan hipotesa dan menarik kesimpulan. Model pembelajaran yang dapat diterapkan terkait permasalahan tersebut adalah model pembelajaran inkuiri terstruktur yang dikembangkan dalam suatu bahan ajar berupa modul.

**3.1.3. Analisis Tugas.** Berdasarkan silabus permendikbud No 36 tahun 2018 atas perubahan permendikbud No 59 tahun 2014 tentang kurikulum 2013, materi kesetimbangan kimia berada pada kompetensi dasar (KD) 3.8, 4.8, 3.9, dan 4.9 sebagai berikut :

- 3.8. Menjelaskan reaksi kesetimbangan didalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi.
- 4.8. Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi.

- 3.9. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri.
- 4.8. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan.

Untuk melihat ketercapaian kompetensi dasar oleh siswa, maka kompetensi dasar tersebut dirumuskan menjadi beberapa indikator pembelajaran kompetensi (IPK). Adapun indikator pencapaian kompetensi ini terdiri atas :

Indikator KD.3.8 :

- 3.8.1 Menjelaskan konsep kesetimbangan dinamis.
- 3.8.2 Menjelaskan syarat lain terjadinya kesetimbangan kimia
- 3.8.3 Menjelaskan perbedaan kesetimbangan homogen dan heterogen

Indikator KD.4.8

- 4.8.1 Menuliskan rumus  $K_c$ , dan menghitung harga  $K_c$ ,
- 4.8.2 Menjelaskan hubungan antar  $K_c$
- 4.8.3 Menghitung harga  $K_p$  berdasarkan tekanan parsial gas pereaksi dan hasil reaksi pada keadaan kesetimbangan
- 4.8.4 Mengaplikasikan hubungan antar  $K_p$  dan  $K_c$
- 4.8.5 Menghitung Derajat disosiasi

Indikator KD.3.9 :

- 3.9.1. Menjelaskan asas Le Chatelier pada sistem kesetimbangan.
- 3.9.2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan.
- 3.9.3. Menganalisis penerapan kesetimbangan di industri

Indikator KD.4.9 :

- 4.9.1. Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan.

*3.1.4. Analisis Konsep.* Analisis konsep dapat dilihat pada lampiran 1 tabel analisis konsep ini dijadikan acuan patokan untuk membuat peta konsep. Peta konsep digunakan untuk memudahkan siswa dalam mempelajari konsep-konsep pada materi kesetimbangan kimia.

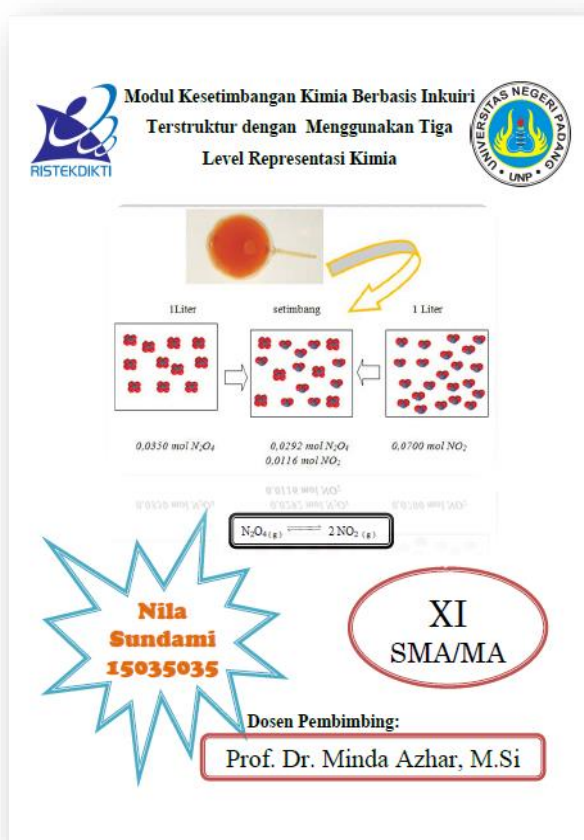
*3.1.5. Analisis Tujuan Pembelajaran.* Tujuan pembelajaran materi kesetimbangan yaitu, melalui model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan metode diskusi kelompok, tanya jawab, dan penugasan peserta didik dapat, menjelaskan reaksi kesetimbangan didalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri dengan menunjukkan perilaku jujur, tanggung jawab, kerjasama, santun dan proaktif.

### *3.2 Tahap Design (perancangan)*

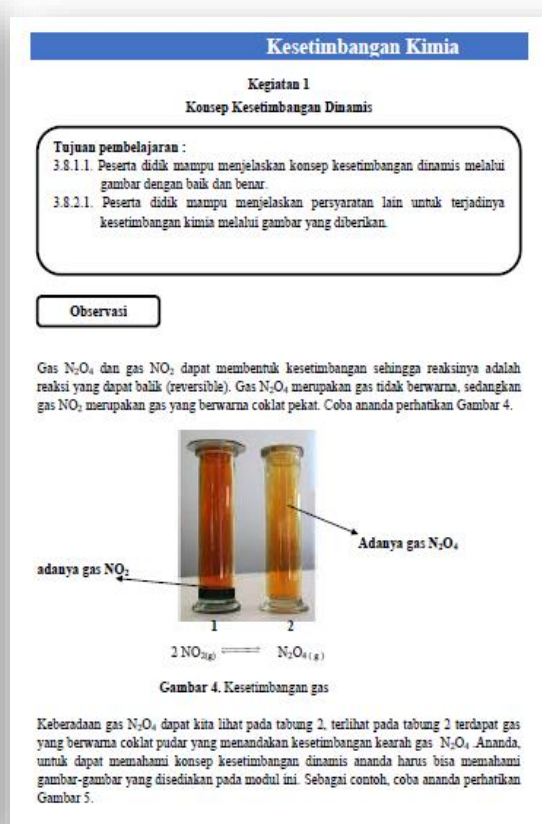
Pada tahap ini telah diperoleh modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia yang telah disusun berdasarkan komponen-komponen modul. Adapun komponen-komponen modul tersebut yaitu :

- 1) Cover. Cover dirancang dengan latar warna putih agar terlihat bersih, menarik dan selaras dengan tulisan dan gambar. Cover dapat dilihat pada **Gambar 1**.
- 2) Kata Pengantar.
- 3) Daftar isi.
- 4) Daftar Gambar.
- 5) Daftar Tabel
- 6). Kompetensi yang harus dicapai. Kompetensi inti yang akan dicapai pada materi kesetimbangan kimia dilihat dari silabus 2013 permendikbud No 36 tahun 2018 berupa kompetensi inti dan kompetensi dasar 3.8, 4.8, 3.9, dan 4.9.
- 7) Petunjuk Penggunaan Modul.

- 8)Peta Konsep.
- 9) Pendahuluan.
- 10) Lembar Kegiatan Siswa. Lembar kegiatan siswa berisi materi kesetimbangan kimia yang disusun berdasarkan tahapan-tahapan dalam inkuiri terstruktur yang meliputi tahap observasi, hipotesis, koleksi dan organisasi data dan kesimpulan. Lembar kerja dapat dilihat pada **Gambar 2**.
- 11) Lembar Kerja.
- 12) Evaluasi.
- 13) Kunci Lembar Kegiatan.
- 14) Kunci lembar Kerja.
- 15) Kunci Lembar Evaluasi.
- 16) Kepustakaan.



**Gambar 1.** Cover Modul



**Gambar 2.** Lembar Kegiatan

### 3.3 Tahap Develop (pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan uji validitas dan praktikalitas modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA oleh tiga dosen kimia FMIPA UNP, 2 guru SMAN 1 Pariaman dan 32 orang siswa SMAN 1 Pariaman kelas XI.

**3.3.1. Uji validitas.** Uji validitas dilakukan untuk mengungkapkan tingkat kevalidan dari modul yang telah dikembangkan. Tingkat validitas modul kesetimbangan kimia dengan menggunakan tiga level representasi kimia untuk siswa kelas XI SMA yang dikembangkan memiliki nilai momen kappa sebesar 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Adapun hasil penilaian validator terhadap keempat aspek modul dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil analisis validitas dari keempat aspek yang dinilai oleh validator

Aspek yang dinilai	Skor	Momen Kappa	Kriteria
Kelayakan isi	199	0,79	Tinggi
Kelayakan kontruksi	50	0,79	Tinggi
Kelayakan kebahasaan	53	0,86	Sangat tinggi
Kelayakan kegrafisan	69	0,84	Sangat tinggi
Jumlah skor total	371		
K validitas		0,82	Sangat tinggi

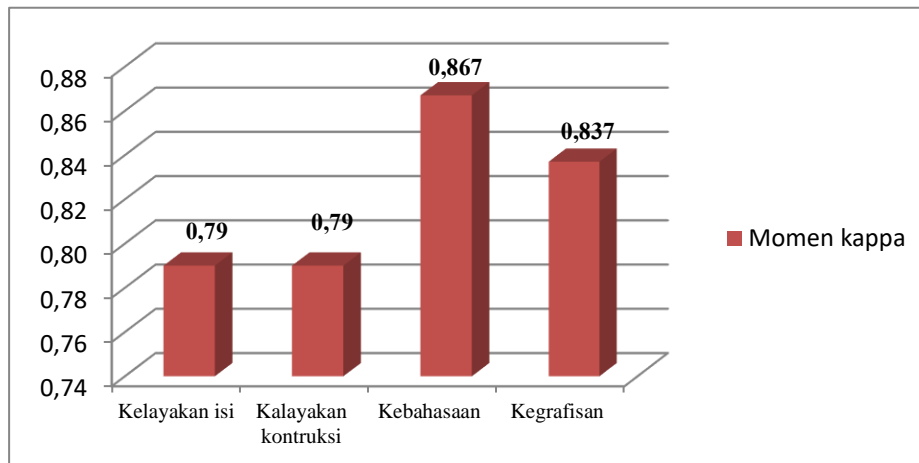
Komponen kelayakan isi. Komponen kelayakan isi memiliki rata-rata momen kappa 0,79 dengan kategori kevalidan tinggi. Kategori momen kappa yang tinggi ini didapat karena modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan tuntutan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Selain itu, isi modul sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan pertanyaan yang terdapat didalam modul mengarahkan siswa untuk menemukan konsep. Latihan-latihan yang diberikan juga merupakan aplikasi langsung dari konsep yang dipelajari. Aspek kelayakan modul menurut [24] terdiri atas kesesuaian materi dalam modul dengan KI dan KD, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan materi yang diberikan sesuai dengan kemampuan siswa. Penggunaan tiga level representasi kimia dalam modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur sudah sesuai konsep dan diperjelas dengan konsisten terhadap penggunaan simbol dan lambang serta adanya keterangan-keterangan pada gambar dapat mempermudah siswa memahami ketiga level representasi kimia. Dengan digunakannya tiga level representasi kimia dalam modul yang dikembangkan, siswa dapat memahami konsep-konsep dalam materi kesetimbangan kimia. Siswa dapat memvisualisasikan konsep dengan mengembangkan konsep tersebut melalui diagram submikroskopik.[25].

Komponen penyajian modul memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,93 dengan kategori kevalidan tinggi. Kevalidan komponen penyajian modul yang tinggi ini diperoleh karena modul yang dikembangkan disusun secara sistematis mulai dari judul, standar kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan kegiatan yang terdapat dalam modul kesetimbangan kimia ini sudah sesuai dengan tahapan dalam inkuiri terstruktur. Adapun tahapan dalam inkuiri terstruktur adalah observasi, hipotesis, koleksi dan organisasi datam modul dan kesimpulan. Dalam modul kesetimbangan kimia yang dibuat, tujuan pembelajaran terlihat jelas dalam setiap kegiatannya. Pembelajaran inkuiri terstruktur membimbing siswa untuk menemukan konsep dengan mengembangkan kemampuan dasarnya dalam penyelidikan [9]. Sebuah modul harus menampilkan kompetensi-kompetensi yang harus dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran [26]. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dibuat pada modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia sudah sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2018 yang terdapat dalam permendikbud no 36 tahun 2018 tentang perubahan atas permendikbud no 59 tahun 2014.

Komponen kebahasaan modul yang dikembangkan memiliki rata-rata 0,867 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Nilai ini diperoleh karena modul yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang baik dan benar menurut kaidah tata bahasa indonesia serta mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam modul sudah jelas dan konsisten dalam penggunaan simbol dan lambang. Salah satu karakteristik modul yang baik yaitu, User Friendly maksudnya adalah modul yang dikembangkan harus bersahabat dengan pemakainya. Maksudnya disini adalah modul harus dapat mempermudah pemakainya dalam mengakses informasi serta harus menggunakan bahasa yang mudah dimengerti [1].

Komponen kegrafisan modul kesetimbangan kimia memiliki rata-rata momen kappa sebesar 0,837 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah menggunakan gambar yang mudah dan jelas untuk diamati, tata letak yang sesuai, jenis huruf, spasi,

tampilan Cover , tata letak isi modul , dan penempatan ilustrasi dan gambar menarik serta warna yang digunakan dapat menarik perhatian siswa. Tata letak yang baik dalam pembuatan bahan ajar dapat menimbulkan daya tarik tersendiri terhadap minat belajar siswa [3]. Hasil analisis validasi modul oleh validator dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil analisis Validasi Modul

**3.3.2. Uji praktikalitas.** Uji praktikalitas dilakukan untuk mengungkapkan tingkat kepraktisan modul yang dikembangkan oleh guru dan siswa dari segi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu dan manfaat. Pada uji praktikalitas terdapat tiga komponen yang dinilai. Ketiga komponen tersebut terdiri dari kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pelajaran dan manfaat. Adapun hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh 2 orang guru kimia diperoleh rata-rata momen kappa sebesar 0,89 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Kemudian hasil uji praktikalitas oleh 32 siswa diperoleh rata-rata momen kappa 0,82 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

Komponen kemudahan penggunaan modul memiliki momen kappa 0,92 oleh guru dan 0,832 oleh siswa dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan mudah dipahami oleh guru dan siswa. Ini karena modul yang dikembangkan menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan bersifat komunikatif, uruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca, serta bahan ajar yang digunakan memiliki ukuran yang praktis dan mudah dibawa. Modul yang dikembangkan harus mempermudah guru dan siswa untuk mengakses informasi didalam modul, penggunaan bahasa yang mudah dimengerti dan ukuran modul juga diperhatikan agar terbentuklah sebuah modul dengan karakteristik user friendly [1].

Efisiensi waktu modul memiliki momen kappa sebesar 0,85 untuk guru dan 0,826 untuk siswa dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dapat memudahkan guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran. Pentingnya efisiensi waktu dalam proses pembelajaran dapat membuat pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.

Manfaat modul memiliki momen kappa 0,917 untuk guru dan 0,793 untuk siswa dengan kategori kepraktisan sangat tinggi dan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul kesetimbangan kimia yang dikembangkan dapat membantu guru maupun siswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar modul dapat membantu guru memberikan konsep pada siswa, bahan ajar modul dapat membantu siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bahan ajar modul dapat membantu siswa dalam meningkatkan minat belajar, latihan-latihan yang diberikan pada modul memungkinkan siswa memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri. Modul didesain sedemikian rupa sehingga dapat menarik perhatian dan minat motivasi belajar siswa. Berdasarkan ketiga aspek yang dinilai, menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan sudah praktis dan dapat digunakan di sekolah.



## 4. Simpulan

Berdasarkan tujuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa, telah dihasilkan modul kesetimbangan kimia berbasis inkuiri terstruktur dengan menggunakan tiga level representasi kimia dengan menggunakan model pengembangan 4-D, modul yang dihasilkan mempunyai kategori kevalidan dan kepraktisan sebagai berikut, Validitas dengan momen kappa 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Praktikalitas oleh guru dengan momen kappa 0,89 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Praktikalitas oleh siswa dengan momen kappa 0,82 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi.

## Referensi

- [1] Departemen Pendidikan Nasional.2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
- [2] Muhibbin Syah. 2006. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung : PT. Rosdakarya
- [3] Hamdani,2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia.
- [4] Helsy, Imelda, Lina Andriani, 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi Multiple Representasi Kimia*.
- [5] Sugiarto. 2015. *Peningkatan Hasil Belajar Materi Getaran dan Gelombang Melalui Pembelajaran Inkuiri Terstruktur*. Didaktikum: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas. Vol.16. No. 4
- [6] Sugiono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- [7] Colburn, Alan. 2000. *An Inquiry Primer*. Sciencescope.
- [8] Bell Randy, Banchi.2008.*The Many Levels Of Inquiry*. Science and Children; Oct 2008; 46, 2; ProQuest Education Journalspg. 26
- [9] Zion, Michal dan Ruthy Mendelovici. 2012. *Moving from Structured to Open Inquiry: Challenges and Limits*. Science Education Internasional. Vol.23, No.4. Hlm. 383-399
- [10] Sugiarto. 2015. *Peningkatan Hasil Belajar Materi Getaran dan Gelombang Melalui Pembelajaran Inkuiri Terstruktur*. Didaktikum: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas. Vol.16. No. 4.
- [11] Sagita Randa,2017.*Pengembangan Modul Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Menekankan Pada Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Untuk Kelas X SMA*.JEP Volume 1 | Nomor 2|November 2017 e-ISSN 2579-860X
- [12] Handriyani, Lia Saptini, Ahmad harjono, Aris Doyan.2015\_ *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Fisika Siswa*.Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (ISSN. 2407-6902) Volume I No 3, Juli 2015
- [13] Maryati, Anita Mariana. 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.
- [14] Novita Sania. 2013. *Perbedaan Keterampilan Proses Sains Antara Siswa Yang Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Dengan Siswa Yang Menggunakan Inkuiri Terbimbing Pada Konsep Fotosintesis*.
- [15] Sunyono, 2013. *Efektifitas Model Pembelajaran Berbasis Multiple representasi Dalam Membangun Model Mental Mahasiswa Topik Stokimetri reaksi*. Jurnal pendidikan Progresif. Vol 13. No 1 . Hlm. 65-79
- [16] Rosita,Dkk.2013. *Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMAN 1 Karang Anyar Tahun Pelajaran 2011/2012*. Vol 2 No 2 tahun 2013. ISSN 2337-9995
- [17] Gilbert,Jhon K, David Treagust.2009.*Multiple Representasi in Chemical Education*.Curtin University of Technologi,Science & Mathematics education Center,Australia
- [18] Moore, John W, Conrad L.Stanitski , Peter C. Jurs.2011.*Chemistry The Molecular Science fourth edition*. Cengage Learning products are represented in Canada by Nelson Education, Ltd.

- [19] Sugiono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- [20] Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. 2008. *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'reilly
- [21] Sudjana. 2011. *Designe Model-model Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- [22] Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [23] Indrayani, Putu. 2013. Analisis Pemahaman Makroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam Basa Siswa Kelas XI IPA SMA Serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. Vol I no 20, hal 109-120.
- [24] Purwanto, Ngalim. M, 2006. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- [25] Zidny, Robby, wahyu sopandi, ali kusnijadi. 2005. Gambaran Level submikroskopis untuk menunjukkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Persamaan Kimia dan stoikiometri. Vol I, No 1 hal 42-59. E- ISSN2477-2038
- [26] Daryanto, 2014. *Pengembangan Perangkat pembelajaran*. Yogyakarta : PT Gava Media.