



PENGEMBANGAN BAHAN AJAR LAJU REAKSI DENGAN MULTIPEL REPRESENTASI BERBASIS INKUIRI

Pahriah¹, Hendrawani²

Program Studi Pendidikan Kimia IKIP Mataram

Email: pahriah@ikipmataram.ac.id¹

Article History

Received: April 2018

Revised: May 2018

Published: June 2018

Abstract

This development aims to determine the characteristics and feasibility of multiple inquiry-based representation modules in the reaction rate material through the ADDIE stage (Analyze, Design, Development Implementation and Evaluation) developed by Thiagarajan. This research and development was carried out until the development stage with adjustments based on development needs. The assessment instrument used to determine the feasibility of the module is a questionnaire sheet. The module feasibility was assessed by 2 material experts, 1 media expert, 1 linguist, 1 colleague, 1 practitioner, and 10 students as subjects. Students involved in this study came from chemistry education study programs that had undergone basic chemistry courses through limited trials. The data on the value of the grievances obtained are still in the form of qualitative data and then processed into quantitative data. Quantitative data are analyzed for each aspect of the assessment. The final score obtained is converted to the level of product feasibility qualitatively with the guidelines according to the criteria of the assessment category. The results of expert validation showed the average percentage (a) of material experts was 84% with very feasible categories; (b) media experts 90% with very decent categories; (c) linguists 97% with very decent categories; (d) colleagues 79.6 categories worth%; (e) practitioners 86.4% are very decent categories. The average response of students to product development results 89.5% with a very feasible category. This shows that the modules developed are feasible to be used at the stage of large-scale trials.

Keywords: Teaching materials, Reaction Rate, Multiple Representations, Inquiry

PENDAHULUAN

Kimia adalah salah satu cabang ilmu sains yang di dalamnya terdapat konsep abstrak (Perna & Aksela, 2008). Hal ini menjadikan kimia sebagai ilmu yang bersifat kompleks karena pembelajaran kimia tidak hanya mencakup pembahasan materi secara makroskopik, melainkan juga secara submikroskopik dan simbolik yang biasa dikenal dengan tiga tingkatan representasi kimia (Johnstone, 2000).

Materi laju reaksi adalah salah satu materi dalam kimia dasar. Materi laju reaksi terdiri dari beberapa sub pokok bahasan diantaranya yakni, konsep laju reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, persamaan laju reaksi, orde reaksi, dan teori tumbukan. Materi laju reaksi adalah salah satu materi dasar dalam ilmu kimia yang terdiri dari konsep-konsep yang abstrak (Kirik & Boz, 2012). Konsep-konsep abstrak pada umumnya sulit dipahami oleh pembelajar, dalam hal ini mahasiswa. Kecendrungan yang terjadi ketika mahasiswa mempelajari konsep-konsep yang abstrak, mahasiswa cenderung hanya menghafal teori-teori yang ada tanpa memahaminya, yang pada akhirnya menimbulkan miskonsepsi. Salah satu kesulitan yang dialami mahasiswa dalam memahami suatu konsep terdapat pada karakteristik kimia itu sendiri yaitu multipel representasi kimia (Gilbert & Treagust, 2009).

Devetak (2013) berpendapat tentang upaya untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam memahami suatu konsep kimia, adalah diperlukannya suatu pembelajaran efektif yang dapat memvisualisasikan dan menjelaskan suatu fenomena sehingga siswa mengamati gejala-gejala yang terjadi, mengumpulkan data dan menganalisa serta menarik kesimpulan sehingga diperoleh konsep-konsep yang bersifat bukan hapalan saja, karena pembelajaran tanpa aspek visual tidak akan pernah terjadi. Pembelajaran yang dimaksud oleh Davetak (2013) tersebut yaitu pembelajaran berorientasi multipel representasi kimia yang meliputi 3 level representasi yakni, makroskopik, mikroskopik dan simbolik.. Penyajian konsep dengan tiga representasi secara simultan menjadi aspek penting pada pembelajaran kimia (Tasker & Dalton, 2006). Eilks, dkk. (2007) menyatakan bahwa pebelajar yang tidak memiliki pemahaman mikroskopik yang baik akan mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep kimia dengan aplikasi kehidupan sehari-hari.

Multipel representasi merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan berbagai mode representasi untuk memfasilitasi keterhubungan tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik (Farida, 2012). Secara sistematis dan praktis diaplikasikan dalam bentuk bahan ajar untuk mengakomodasi pemahaman mahasiswa (Cheng & Gilbert, 2009). Bahan ajar yang berorientasi multipelrepresentasi merupakan bahan ajar yang terpadu antara teks, gambar nyata, atau grafik, video serta tabel. Bahan ajar berorientasi multiple representasi adalah media belajar dalam upaya mentransfer ilmu kimia, untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami fenomena kimia (Cheng & Gilbert, 2009).

Oleh karena itu, salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep abstrak pada materi laju reaksi adalah dengan menggunakan buku ajar multipel representasi yang berbasis konstruktivistik, dalam hal ini salah satunya berbasis inkuiri terbimbing. Buku ajar berorientasi multipel representasi erupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik, video serta tabel dalam mentransfer ilmu kimia untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami fenomena kimia (Cheng & Gilbert, 2009).

Adanya proses pembelajaran dengan multipel representasi diharapkan mampu untuk menjembatani proses pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep kimia. Pembelajaran inkuiri dapat memfasilitasi mahasiswa secara aktif untuk mengkonstruksi konsep, hukum, atau prinsip melalui tahapan-tahapan metode ilmiah. Melalui pembelajaran inkuiri, mahasiswa dapat berpartisipasi baik dalam beraktivitas maupun proses berpikir menyerupai seorang ilmuwan yang melakukan penyelidikan (Trout, dkk., 2008). Melalui Multipel representasi berbasis inkuiri diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep calon guru kimia. Hal demikian sesuai dengan penelitian Rizal (2014) hasil penelitiannya membuktikan bahwa penguasaan konsep IPA siswa yang dibelajarkan menggunakan inkuiri terbimbing dengan multirepresentasi erbeda secara signifikan daripada penguasaan konsep IPA siswa yang diajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing. Sementara Suhandi & Wibowo (2012) Hasil penelitian menunjukkan bahwa multirepresentasi merupakan salah satu pendekatan yang cukup efektif untuk digunakan dalam rangka menanamkan pemahaman konsep-konsep Fisika di kalangan mahasiswa.

Buku ajar yang digunakan oleh pengajar yang ada di FPMIPA IKIP Mataram selama ini hanya berupa susunan definisi dan ringkasan materi yang tidak memperhatikan konsep-konsep kimia pada tiga level representasi yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Di samping itu masih terbatasnya buku ajar yang tersedia di perpustakaan IKIP Mataram sebagai penunjang mata kuliah kimia dasar. Hal inilah yang menjadi latar belakang peneliti mengembangkan bahan ajar Multipel representasi berbasis inkuiri untuk meningkatkan pemahaman konsep calon guru kimia.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang memiliki lima tahap, yakni (1) Analisis (*Analysis*); (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Development*), (4) Penerapan (*Implementation*), dan (5) Evaluasi (*Evaluation*). Penelitian yang dilakukan terbatas pada tahap pengembangan (*development*), karena penelitian ini hanya melakukan uji validitas produk pengembangan.

Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan dilakukan analisis yang terdiri dari analisis karakteristik materi dan pengguna. Analisis materi ajar laju reaksi meliputi: (1) analisis tujuan pembelajaran laju reaksi pada kurikulum program studi pendidikan Kimia IKIP Mataram, (2) analisis konsep-konsep laju reaksi dan 3 level representasi yang diperlukan. Analisis pengguna produk yang dikembangkan meliputi: (1) analisis pengetahuan dan keterampilan awal mahasiswa, (2) kompetensi yang perlu dimiliki, (3) indikator keberhasilan tercapainya kompetensi, dan (4) Kondisi seperti apa yang diperlukan mahasiswa untuk mencapai kompetensi tersebut.

Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan perancangan modul multiple representasi berbasis inkuiri pada topik laju reaksi dengan tahapan antara lain: penetapan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai; merancang perangkat pembelajaran berupa rancangan Silabus, rancangan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), pembuatan peta konsep, rancangan instrumen pengukuran pemahaman konsep. Semua rancangan pada tahap kedua ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses tahap pengembangan.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahapan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir bahan ajar multipel representasi berbasis inkuiri pada materi laju reaksi yang siap diuji kelayakan konstruksinya dan efektifitasnya untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru. Pada tahap ini juga dilakukan uji validitas produk yang dihasilkan. Desain uji validitas produk menggunakan desain deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik pengumpulan data angket. Instrumen yang digunakan adalah angket tertutup dengan menggunakan skala Linkert 1–4. Validasi dilakukan oleh 6 orang validator yaitu 2 validator ahli materi, 1 validator ahli bahasa, 1 validator ahli media pembelajaran, 1 validator praktisi, dan 1 validator teman sejawat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul dalam bentuk cetak sebagai modul pembelajaran. Adapun tahapan pengembangan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini telah dilakukan sebagai berikut:

a. Analisis masalah dan kebutuhan mahasiswa

Pada tahap ini, peneliti mengkaji masalah dasar yang dihadapi mahasiswa dalam pembelajaran sehingga perlu dikembangkan suatu modul pembelajaran. Hasil kajian peneliti tentang permasalahan-permasalahan yang muncul dalam pembelajaran kimia di mata kuliah kimia dasar atau kimia umum antara lain, studi pustaka dilakukan dengan mengkaji bahan ajar/pustaka yang sudah digunakan di perguruan tinggi. Pada mata kuliah kimia dasar materi laju reaksi bahan ajar yang digunakan adalah buku teks dan buku

panduan praktikum. Hasil analisis buku teks terjemahan dan panduan praktikum yang disusun oleh masing-masing dosen, dari hasil analisis ditemukan beberapa kelemahan, diantaranya (1) buku yang digunakan belum mengarahkan mahasiswa untuk menemukan konsep secara saintifik melalui metode ilmiah, materi disajikan secara langsung, (2) panduan praktikum bersifat membuktikan suatu konsep, mahasiswa hanya perlu mengikuti langkah-langkah praktikum yang sudah ada dalam buku panduan, sehingga kreativitas mahasiswa tidak berkembang. Analisis kurikulum

Analisis Kurikulum dilakukan untuk memetakan capaian pembelajaran yang berkaitan dengan materi laju reaksi pada mata kuliah kimia dasar dalam kurikulum sebagai dasar untuk membuat indikator dan tujuan pembelajaran. Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa dalam kurikulum program studi pendidikan kimia IKIP Mataram. Salah satu capaian pembelajaran yang diharapkan yaitu mahasiswa dapat menjelaskan dan mengaplikasikan konsep laju reaksi dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan permasalahan mahasiswa serta analisis kurikulum, maka dapat dijadikan pedoman untuk merancang modul pembelajaran multipel representasi berbasis inkuiri untuk meningkatkan pemahaman konsep calon guru kimia

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Setelah melakukan tahap *analysis* (analisis), maka peneliti melakukan tahap *design* (perancangan) dari modul yang dikembangkan. Pada tahap perancangan modul multipel representasi berbasis inkuiri telah dilakukan kegiatan sebagai berikut :

a. Merumuskan tujuan pembelajaran

Langkah pertama yang dilakukan dalam tahap perancangan yaitu merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dapat diperoleh dari silabus, informasi yang tercatat dalam buku teks atau dirumuskan sendiri oleh perancang setelah melalui proses penilaian kebutuhan belajar. Berikut adalah standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sesuai kurikulum yang digunakan dalam membuat bahan ajar.

Capaian Pembelajaran: Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengaplikasikan konsep laju reaksi dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. Indikator Pembelajarannya yakni: (1) ketetapan dalam memahami kemolaran dan penggunaannya; (2) ketetapan dalam memahami pengertian laju reaksi; (3) ketetapan dalam menjelaskan tentang teori tumbukan; (4) ketetapan dalam menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil eksperimen; (5) ketetapan dalam menginterpretasikan grafik kecenderungan orde reaksi; (6) ketetapan dalam memahami pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi; (7) ketetapan dalam memahami pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi; (8) ketetapan dalam memahami pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi; (9) ketetapan dalam memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi; (10) ketetapan dalam memahami pengaruh katalis terhadap laju reaksi; (11) ketetapan dalam menjelaskan penerapan laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari; (12) ketetapan dalam menjelaskan penerapan laju reaksi dalam industri (misalnya peranan katalis dalam kehidupan manusia).

Tujuan pembelajarannya yakni (1) mahasiswa dapat memahami kemolaran dan penggunaannya (2) mahasiswa dapat memahami pengertian laju reaksi; (3) mahasiswa dapat menjelaskan tentang teori tumbukan; (4) mahasiswa dapat menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil eksperimen; (5) mahasiswa dapat menginterpretasikan grafik kecenderungan orde reaksi; (6) mahasiswa dapat memahami pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi; (7) mahasiswa dapat memahami pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi; (8) mahasiswa dapat memahami pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi; (9) mahasiswa dapat memahami pengaruh suhu terhadap

laju reaksi; (10) mahasiswa dapat memahami pengaruh katalis terhadap laju reaksi; (11) mahasiswa dapat menjelaskan penerapan laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari; (12) mahasiswa dapat menjelaskan penerapan laju reaksi dalam industri (misalnya peranan katalis dalam kehidupan manusia).

- b. Merancang modul pembelajaran multipel representasi berbasis inkuiri. Tahap perancangan dilakukan berdasarkan hal-hal yang diperoleh dari tahap analisis. Kegiatan yang dilakukan dari tahap perencanaan ini meliputi: Pengumpulan objek rancangan berupa teks materi, dan soal.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahapan lanjutan dari tahap *design*. Setelah melakukan tahap *design* (perancangan), maka peneliti melakukan tahap *development* (pengembangan) modul multipel representasi berbasis inkuiri.

- a. Mengembangkan/membuat modul multipel representasi berbasis inkuiri

Pada tahap ini, produk yang dikembangkan berupa modul multipel representasi berbasis inkuiri. Selain itu, peneliti juga mengembangkan RPS, silabus dan penilaian-penilaian lain yang dijadikan suatu acuan dari semua perangkat pembelajaran yang dibuat dikatakan layak atau tidak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran kimia.

Adapun format yang digunakan peneliti dalam penyusunan modul multipel representasi berbasis inkuiri untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi laju reaksi, terdiri dari 6 fase, yaitu (1) fase perumusan masalah, pada fase perumusan masalah ini, mahasiswa diharapkan dapat mengingat kembali materi yang pernah dipelajari sebelumnya; (2) fase membuat hipotesis, pada fase ini mahasiswa membuat hipotesis (pernyataan sementara) berdasarkan rumusan masalah yang telah diberikan; (3) fase studi literatur/fase percobaan, pada fase ini mahasiswa mengkaji beberapa literatur dan mencatat hal-hal pokok yang perlu dipahami; (4) fase analisis data, pada fase ini mahasiswa menganalisis data yang diperoleh dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan; (5) fase evaluasi hipotesis, mahasiswa membandingkan hasil studi percobaan yang telah dilakukan, selanjutnya mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya; (6) fase membuat kesimpulan, pada fase ini mahasiswa diminta membuat kesimpulan dari percobaan yang sudah dilakukan. Berikut merupakan gambar mengenai beberapa bagian dalam tampilan modul hasil pengembangan.

c. Perhatikan contoh reaksi pada percobaan berikut!

$$\text{CaCO}_3(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$$

Larutan HCl Padatan CaCO₃

Keterangan

H⁺ Cl⁻ Ca²⁺ CO₂ H₂O

Gambar 2.5 Gambaran mikroskopis antara padatan CaCO₃ dengan larutan HCl: (a) sebelum reaksi, (b) hasil reaksi (molekul pelarut tidak digambarkan)

- ✓ Menurut Anda, zat apa sajakah yang ada pada awal dan akhir reaksi?
- ✓ Apakah larutan HCl dan serbuk CaCO₃ masih ada ketika reaksi sudah berakhir?

Pemotretan untuk soal c-b

Di bawah ini gambar dua molekul yang saling bertumbukan untuk menghasilkan produk reaksi.

Gambar A Gambar B

- c. Apakah ada perbedaan di antara kedua Gambar tersebut?
- d. Jika ada, bagian apakah yang berbeda dari keduanya?
- e. Apa yang dapat Anda simpulkan dari gambar tersebut?

Gambar 1. Tampilan modul multipel representasi pada fase perumusan masalah dan fase analisis data.

b. Hasil penilaian kelayakan modul multipel representasi

Setelah dilakukan pengembangan modul multipel representasi berbasis inkuiri maka dilakukan validasi. Berdasarkan hasil validasi tersebut peneliti melakukan perbaikan terhadap produk sesuai saran dan masukan validator.

1) Validasi oleh dosen ahli materi

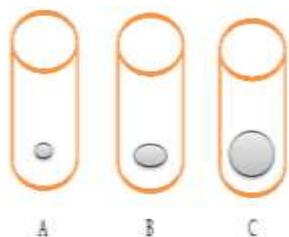
Validator ahli materi merupakan dosen pendidikan kimia IKIP Mataram dan UNW Mataram. Instrumen yang digunakan berupa angket tertutup yang terdiri 4 aspek utama dengan seluruh item angket sebanyak 38 butir penilaian. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil validasi ahli materi

No.	Aspek penilaian	Skor perolehan (%)	Kualifikasi
1	Kelayakan isi	83,5	Sangat layak
2	Multipel representasi	83,5	Sangat layak
3	Model pembelajaran berbasis inkuiri	85,5	Sangat layak
4	Kelayakan penyajian	84	Sangat layak
	Rata-rata	84	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 1, modul multipel representasi berbasis inkuiri yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan validasi ahli materi dengan skor rata-rata validasi materi sebesar 84 dengan kategori sangat layak. Komponen aspek kelayakan isi yang meliputi kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, keakuratan materi, kemutakhiran materi, dan mendorong keingintahuan mahasiswa mencapai skor 83,5% dengan kategori sangat layak. Dari aspek kemampuan multipel representasi yang meliputi representasi visual, representasi matematis, representasi verbal, dan kemampuan analisis diperoleh skor 83,5% dengan kategori sangat layak. Pada aspek model pembelajaran berbasis inkuiri yang terdiri dari enam fase yaitu fase perumusan masalah, fase membuat hipotesis, fase studi literatur/percobaan, fase analisis data, fase evaluasi hipotesis, dan fase membuat kesimpulan mencapai skor 85,5% dengan kategori sangat layak. Sedangkan dari aspek kelayakan penyajian meliputi teknik penyajian, pendukung penyajian, dan penyajian pembelajaran mencapai skor 84% dengan kategori sangat layak.

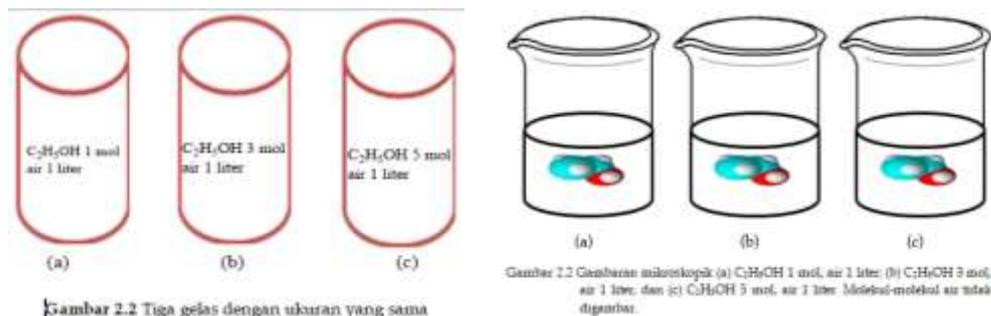
Modul yang dikembangkan dilakukan revisi dan terdapat beberapa tanggapan dan saran perbaikan dari validator materi yang meliputi tampilan gambar yang menunjukkan multipel representasi masih kurang tepat.



Gambar 21 Tiga contoh larutan gula (gelas A) 1 sendok gula pasir; (gelas B) 2 sendok gula pasir; dan (gelas C) 3 sendok gula pasir.



Gambar 22 Gambaran mikroskopis larutan gula dalam air (gelas a) 1 sendok gula pasir; (gelas b) 2 sendok gula pasir; dan (gelas c) 3 sendok gula pasir. Molekul-molekul air tidak digambar. (Gambar diadaptasi dari Eltesty, 2017:114)



Gambar 2.2 Tiga gelas dengan ukuran yang sama

Gambar 2.2 Gambaran mikroskopik (a) C₂H₅OH 1 mol, air 1 liter; (b) C₂H₅OH 3 mol, air 1 liter; dan (c) C₂H₅OH 5 mol, air 1 liter. Molekul-molekul air tidak digambar.

Sebelum direvisi

Setelah direvisi

Gambar 2. Beberapa bagian perubahan desain modul berdasarkan masukan ahli materi.

2) Validasi ahli media pembelajaran

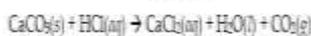
Validator media pembelajaran adalah seorang dosen di UNW Mataram yang memegang matakuliah kimia dan media pembelajaran. Angket yang diberikan berupa angket tertutup yang terdiri dari 2 aspek dengan 18 butir penilaian. Hasil validasi ahli media pembelajaran disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi ahli media

No.	Aspek penilaian	Skor perolehan (%)	Kualifikasi
1	Kelayakan isi	91	Sangat layak
2	Bahasa dan gambar/symbol/bagan	89	Sangat layak
	Rata-rata	90	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa hasil validasi media pembelajaran diperoleh skor 91% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Komponen penilaian validasi ahli media pembelajaran terdiri dari dua aspek utama, yaitu aspek penyajian dan bahasa, gambar/symbol/bagan. Aspek penyajian terdiri dari desain sampul modul, desain isi modul. Rata-rata aspek penyajian memperoleh skor 89% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Sedangkan pada aspek bahasa dan gambar/bagan/symbol terdiri dari komponen bahasa yang digunakan dan gambar/bagan/symbol yang digunakan. Aspek ini mencapai skor 90% dan termasuk dalam kategori sangat layak. Dapat disimpulkan hasil validasi media pembelajaran menunjukkan bahwa modul pembelajaran multipel representasi berbasis inkuiri masuk dalam kategori sangat layak dari segi penyajian, bahasa, maupun gambar. Berikut merupakan perbaikan berdasarkan saran dari validator media yaitu pada persamaan reaksi, masukkan mikroskopisnya, sehingga membantu visualisasi.

b. Perhatikan contoh reaksi pada percobaan berikut!

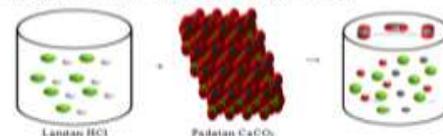


✓ Menurut Anda, zat apa saja yang ada pada awal dan akhir reaksi?

✓ Apakah larutan HCl dan serbuk CaCO₃ magnesium masih ada ketika reaksi sudah berakhir?

✓ Bagaimana definisi laju reaksi dari percobaan tersebut?

c. Perhatikan contoh reaksi pada percobaan berikut!



Keterangan
 H⁺ Cl⁻ Ca²⁺ CO₂ H₂O

Gambar 3.3 Gambaran mikroskopis antara padatan CaCO₃ dengan larutan HCl (a) sebelum reaksi, (b) hasil reaksi (molekul pelarut tidak digambarkan).

✓ Menurut Anda, zat apa saja yang ada pada awal dan akhir reaksi?

Sebelum revisi

Setelah revisi

Gambar 3. Beberapa bagian perubahan desain modul berdasarkan masukan ahli media.

3) Validasi ahli bahasa

Validator bahasa untuk modul multipel representasi berbasis inkuiri divalidasi oleh dosen bahasa di IKIP Mataram. Angket yang digunakan berupa angket terbuka yang terdiri dari 18 butir penilaian. Hasil validasi bahasa memperoleh skor rata-rata mencapai 97%. Hasil ini termasuk dalam kategori sangat layak.

4) Validasi Teman Sejawat

Validator teman sejawat dalam pengembangan modul ini adalah satu orang dosen UNW Mataram. Angket yang digunakan berupa angket terbuka yang terdiri dari 5 aspek dengan total 38 butir penilaian. Hasil validasi teman sejawat disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi teman sejawat

No.	Aspek penilaian	Skor perolehan (%)	Kualifikasi
1	Materi	84	Layak
2	Multipel representasi	75	Layak
3	Model pembelajaran berbasis inkuiri	79	Layak
4	Kelayakan penyajian	78	Layak
5	Bahasa	82	Layak
	Rata-rata	79,6	Layak

Berdasarkan Tabel 3, hasil validasi teman sejawat menunjukkan bahwa modul multipel representasi berbasis inkuiri layak untuk digunakan. Skor rata-rata mencapai 79,6% dengan kategori layak. Angket validasi praktisi mencakup 5 aspek, yaitu materi, multipel representasi, model pembelajaran berbasis inkuiri, penyajian, dan bahasa. Aspek materi mencapai skor 84% dengan kategori layak, aspek multipel representasi memperoleh skor 75% dengan kategori layak. Aspek model pembelajaran berbasis inkuiri mencapai skor 79% dengan kategori layak, aspek penyajian mencapai skor 78% dengan kategori sangat layak, sedangkan untuk aspek bahasa memperoleh skor 82% dengan kategori layak. Dari penjabaran tersebut dapat disimpulkan bahwa modul multipel representasi berbasis inkuiri layak untuk digunakan. Berikut merupakan perbaikan berdasarkan saran dari validator teman sejawat yaitu pada soal visualisasikan partikelnya biar ada unsur mikroskopiknya, contoh untuk gambar dan kesesuaian isi teks disesuaikan lagi, gambar yang disajikan sudah menarik namun perlu diperbaiki lagi.

Pada reaksi berikut

$$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$

Pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi dapat digambarkan sebagai berikut:

a. Dari kurva di atas jika konsentrasi NO_2 ditambahkan apakah laju reaksi juga bertambah?

Sebelum revisi

Pada reaksi berikut:

$$2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$

Pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi dapat digambarkan sebagai berikut:

a. Dari kurva di atas jika konsentrasi N_2O_5 ditambahkan apakah laju reaksi juga bertambah?

Setelah revisi

Gambar 4. Beberapa bagian perubahan desain modul berdasarkan masukan teman sejawat.

5) Validasi praktisi/dosen

Validator praktisi dalam pengembangan modul ini adalah satu orang dosen yang sudah berpengalaman mengajar lebih dari 8 tahun di IKIP Mataram pada program studi pendidikan kimia. Angket yang digunakan berupa angket terbuka yang terdiri dari 5 aspek dengan total 38 butir penilaian. Hasil validasi praktisi disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi praktisi

No.	Aspek penilaian	Skor perolehan (%)	Kualifikasi
1	Materi	84	Sangat layak
2	Multipel representasi	83	Sangat layak
3	Model pembelajaran berbasis inkuiri	88	Sangat layak
4	Kelayakan penyajian	88	Sangat layak
5	Bahasa	89	Sangat layak
	Rata-rata	86,4	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4, hasil validasi praktisi menunjukkan bahwa modul pembelajaran multipel representasi berbasis inkuiri layak untuk digunakan. Skor rata-rata mencapai 86,4% dengan kategori sangat layak. Angket validasi praktisi mencakup 5 aspek, yaitu materi, kemampuan multipel representasi dan analisis, model pembelajaran berbasis inkuiri, dan bahasa. Aspek materi mencapai skor 84% dengan kategori sangat layak, aspek kemampuan multipel representasi memperoleh skor 83% dengan kategori sangat layak, aspek model pembelajaran berbasis inkuiri bebas mencapai skor 88% dengan kategori sangat layak, aspek penyajian mencapai skor 88% dengan kategori sangat layak, sedangkan untuk aspek bahasa memperoleh skor 89% dengan kategori sangat layak. Dari penjabaran tersebut dapat disimpulkan bahwa modul multipel representasi berbasis inkuiri berdasarkan hasil validasi layak untuk digunakan dalam pembelajaran kimia dasar pada materi laju reaksi.

Uji coba dari mahasiswa dilakukan oleh 10 orang mahasiswa program studi pendidikan kimia semester 4 yang pernah menempuh mata kuliah kimia dasar materi laju reaksi. Penilaian uji coba praktisi dari mahasiswa terdiri atas 4 aspek, yakni aspek isi/materi, aspek penyajian, aspek tampilan dan gambar, dan aspek bahasa. Berikut disajikan persentase keseluruhan dari uji coba mahasiswa yakni dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data persentase kelayakan uji coba terbatas mahasiswa

No.	Mahasiswa	Skor perolehan (%)	Kualifikasi
1	M 1	85	Sangat layak
2	M 2	85	Sangat layak
3	M 3	90	Sangat layak
4	M 4	90	Sangat layak
5	M 5	92	Sangat layak
6	M 6	93	Sangat layak
7	M 7	90	Sangat layak
8	M 8	90	Sangat layak
9	M 9	90	Sangat layak
10	M 10	90	Sangat layak
	Rata-Rata	89,5	Sangat layak

KESIMPULAN

Berdasarkan persentase kelayakan yang diperoleh dari validator ahli materi, validator ahli media pembelajaran, validator ahli bahasa, validator teman sejawat, dan validator praktisi dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran multipel representasi berbasis inkuiri sangat layak untuk digunakan pada materi laju reaksi dan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

SARAN

Perlu dikembangkan modul multiple representasi pada topik pembelajaran kimia lainnya untuk membantu memfasilitasi pebelajar dalam memahami konsep kimia secara utuh

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kemenristek Dikti yang telah membiayai penyusunan bahan ajar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, M. & Gilbert, J.K. (2009). Toward a better utilization of diagrams in research into the use of representative levels in chemical education. In: J.K. Gilbert & D. Treagust (Eds). *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education*. Dordrecht: Springer. pp. 251-28.
- Cracolice, M.S. (2009). Guided inquiry and learning cycle. Norbet J. Pienta, Melanie M. Cooper, & Thomas J. Greenbowe (Eds), *Chemist's Guide to Effective Teaching Volume II* (page. 20–33). New Jersey: Pearson Education Inc.
- Dewi, N.L. Dantes, N & Sadia, W. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar IPA. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Dasar*. (Volume 3 Tahun 2013).
- Farida, I. (2012). Interkoneksi Multipel Level Representasi Mahasiswa Calon Guru Pada Kesetimbangan Dalam Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis Web. Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- Effendy, (2008). *Teori VSEPR (Kepolaran dan Gaya Antarmolekul) Edisi 3*. Malang Bayumedia.
- Eilks, I., Moelering, M., & Valanides, N. (2007). Seventh-Grade Students Understanding of Chemical Reactions: Reflections from an Action Research Interview Study, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol. 3, No. 4, Hal. 271-286.
- Gilbert, J.K. & Treagust, D. (2009). *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education*. Dordrecht: Springer. pp. 251-283.
- Johnstone, A.H. (2000). Teaching of Chemistry - Logical or Psychological?, *Chemistry education: Research and Practice in Europe*. Vol. 1. No.1, Hal 9-15.
- Kirik, O.T & Boz, Y. (2012). Cooperative Learning Instruction For Conceptual Change In The Concepts Of Chemical Kinetics. *RSC. Pract*, 2012, 13, 221–236.
- Perna, J. & Aksela, M. (2008). Concept Maps as Meaningful Learning Tools in A Web-Based Chemistry material, *Concept Mapping: Connecting Educators Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping*.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rizal, Muhammad. (2014). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Mahasiswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol. 2 No.3, 159-165.
- Sa'adah, Effendy & Ibnu, S. (2016). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Bentuk Molekul. *Prosiding Seminar*

- Nasional Kimia dan Pembelajarannya (SNKP)*. 27 November 2016 Aula FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Suhandi, A & Wibowo, F.C. (2012). Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 8, No.1, 1-7.
- Tasker, R., & Dalton, R. (2006). Research into Practice: Visualisation of the Molecular World Using Animations, *Chemistry Education Research and Practice*, Vol. 7, No. 2, Hal.141-159.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Trout, L., Lee C., Moog, R., & Rickey D., (2008). Inquiry Learning: What Is It? How Do You Do It?. Dalam Bretz, S. L. (Ed.), *Chemistry in The National Science Education Standards: Model for Meaningful Learning in The High School Chemistry Classroom Second Edition* (hlm. 29-43). Washington: American Chemical Society.