

# DEVELOPMENT OF MULTIPLE REPRESENTATION-BASED GENERAL CHEMISTRY TEXTBOOK USING GUIDED INQUIRY

Ifah Silfianah

*Tadris Kimia IAIN Tulungagung, Jl. Mayor Sujadi Timur Nomor 46 Tulungagung*

Email: Ifah.silfianah@gmail.com

Diterima: 26 Februari 2020. Disetujui: 03 Mei 2020. Dipublikasikan: 30 Juli 2020

DOI: 10.30870/educhemia.v5i2.7508

**Abstract:** This study aims to describe the development process and determine the feasibility of multiple representation-based textbooks that are designed with a guided inquiry model. The method used in this research is the Research & Development (R&D) with the ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluate) model. Analyze stages are carried out in the form of curriculum analysis, concepts, and learning resources. In the design process, textbooks are made following the guided inquiry learning stages and design the media in the form of images that show multiple representations so that an initial draft is produced. At the Develop stage, draft books are printed and reproduced for validation and revision. The next step of implementation is carried out through a small-scale trial to determine the initial response to the textbook. In the final stage (Evaluation), the textbook on the results of the small-scale trial was revised to be used in the medium-scale trial to get the textbook's final response data. This study involved ten students in the chemical Tadris department in the small group and 29 students in the moderate group. The instrument used was the validation sheet and the language response sheet and the presentation of the textbook. Data of expert validation and trial results were analyzed descriptively and qualitatively in the form of percentages using a Likert scale. The results showed the feasibility of the content, linguistic, presentation, and graphic textbooks, respectively 95.33%, 94.76%, 92.16%, and 92.58%. The suitability of the textbooks with the guided inquiry syntax and multiple presentations was 98.33% each. A small group trial shows that the language aspect gets 84.33 scores, and the presentation aspect is 84.75. After the textbook was revised, the trial results for the medium group showed that the linguistic aspect value was 90.34, and the presentation aspect was 92.59. Overall it can be concluded that the textbooks developed are very suitable for use in learning.

**Keywords:** textbook, general chemistry, guided inquiry, multiple representations

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan dan mengetahui kelayakan buku ajar berbasis multipel representasi yang didesain dengan model inkuiri terbimbing. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research & Development (R&D)* dengan model *ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluate)*. Tahapan *Analyze* yang dilakukan berupa analisis kurikulum, konsep, dan sumber belajar. Pada proses *Design*, buku ajar dibuat mengikuti tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing, mendesain media berupa gambar-gambar yang menunjukkan multipel

representasi sehingga dihasilkan draf awal. Pada tahap *Develop*, draf buku dicetak dan diperbanyak untuk validasi dan revisi. Langkah *Implementation* selanjutnya dilakukan melalui uji coba skala kecil untuk mengetahui respon awal terhadap buku ajar. Pada tahapan terakhir (*Evaluation*), buku ajar hasil uji coba skala kecil direvisi untuk digunakan pada uji coba skala sedang agar mendapatkan data respon akhir terhadap buku ajar. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa jurusan tadaris kimia sebanyak 10 mahasiswa pada kelompok kecil dan 29 mahasiswa pada kelompok sedang. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi kelayakan dan lembar respon kebahasaan dan penyajian buku ajar. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli dan uji coba diolah secara deskriptif kualitatif dalam bentuk persentase dengan penilaian menggunakan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan buku ajar masing-masing sebesar 95,33%, 94,76%, 92,16%, dan 92,58%. Kesesuaian buku ajar dengan model inkuiri terbimbing dan multipel representasi masing-masing sebesar 98,33%. Uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa aspek kebahasaan mendapatkan nilai sebesar 84,33 dan aspek penyajian sebesar 84,75. Setelah buku ajar direvisi, hasil uji coba untuk kelompok sedang diperoleh nilai aspek kebahasaan sebesar 90,34 dan aspek penyajian sebesar 92,59. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa buku ajar yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

**Kata kunci:** Buku Ajar, Kimia Dasar, Inkuiri Terbimbing, Multipel Representasi

---

## PENDAHULUAN

Dalam kurikulum Jurusan Tadaris Kimia IAIN Tulungagung yang berbasis KKNI, salah satu capaian pengetahuan khusus adalah mampu menguasai konsep dan prinsip bidang inti Kimia dan Kimia Terapan: Kimia Organik, Kimia Anorganik, Kimia Lingkungan, Biokimia, Kimia Fisika dan Kimia Analitik. Capaian pengetahuan khusus tersebut diharapkan dapat tercapai dengan menempuh beberapa mata kuliah. Sebelum menempuh mata kuliah-mata kuliah tersebut, mahasiswa harus menempuh mata kuliah yang menjadi dasar dan prasyarat yaitu Kimia Dasar 1.

Mata kuliah kimia dasar 1 menyajikan konsep-konsep dasar seperti pengenalan tentang kimia; konsep unsur, senyawa dan campuran; ilmu tentang

atom dan teori-teorinya; reaksi-reaksi kimia; perhitungan dasar dalam kimia, dan lainnya. Dengan demikian diperlukan pengetahuan dan pemahaman yang baik pada mata kuliah kimia dasar 1 agar dapat menguasai mata kuliah inti kimia yang lebih lanjut. Hal ini bertujuan agar lulusan jurusan tadaris kimia IAIN Tulungagung memiliki kompetensi sesuai bidangnya.

Kompetensi atau profil utama lulusan jurusan tadaris kimia adalah menjadi guru kimia yang berwawasan dakwah dan peradaban di tingkat SMP/MTs, SMA/MA/SMK. Sebagai calon guru, mahasiswa jurusan Tadaris Kimia dituntut untuk benar-benar menguasai dasar-dasar kimia agar mampu menjelaskan materi kimia kepada siswanya dengan baik dan tidak mengalami salah konsep. Namun,

faktanya masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam belajar kimia. Fakta tersebut diperjelas oleh penelitian yang dilakukan oleh (Fajardo, T.M. M., & Bacarrisas, 2017) yang menunjukkan bahwa mahasiswa tingkat pertama mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar dalam kimia.

Selanjutnya, capaian pengetahuan khusus yang terdapat dalam kurikulum jurusan tadaris kimia IAIN Tulungagung adalah mampu memecahkan permasalahan Kimia dan pendidikan Kimia secara prosedural melalui pendekatan Kimia dari tingkat mikroskopis sampai makroskopis. Konsep kimia sendiri tersaji dalam tiga tingkatan representasi kimia, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Mahasiswa mengalami kesulitan terutama yang berkaitan dengan pemahaman multipel representasi. Hasil observasi awal yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa mahasiswa semester 1 (baru) dan semester 3 jurusan tadaris kimia mengalami kesulitan dalam memahami soal kimia yang berbasis multipel representasi. Mahasiswa kesulitan menghubungkan tiga tingkatan representasi kimia seperti makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Dari gambar makroskopik, siswa sulit menghubungkan dengan level

submikroskopik dan simbolik. Hasil observasi tersebut didukung oleh hasil penelitian (Langitasari, 2016) yang menunjukkan bahwa pemahaman simbolik dan submikroskopik mahasiswa tingkat I masih sangat terbatas dan hanya 2,9% mahasiswa saja yang mampu membuat hubungan antara pengamatan makroskopik, representasi simbolik dan gambaran submikroskopik.

Kesulitan mahasiswa baru dalam memahami kimia dengan tiga tingkatan representasi disebabkan karena mahasiswa awal belum terbiasa dengan pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis multipel representasi ketika belajar kimia di SMP dan SMA. Mahasiswa semester tiga juga mengalami kesulitan yang sama karena tidak menggunakan buku ajar berbasis multipel representasi dalam mempelajari materi kimia sebelumnya. Kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kimia dasar pada tingkatan makroskopik, submikroskopik, dan simbolik perlu diatasi agar tidak mengalami kesulitan yang berkelanjutan dalam memahami materi kimia selanjutnya.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan dalam mengatasi kesulitan pemahaman konsep mahasiswa adalah dengan buku ajar kimia berbasis multipel representasi. Dick, et al., (2015) mengungkapkan bahwa buku sebagai

bahan ajar dapat melatih siswa belajar secara mandiri, sedangkan guru berperan sebagai motivator, konselor, evaluator, dan pengambil keputusan. Dalam menjalankan perannya, guru/dosen diharapkan memfasilitasi belajar mandiri siswa, salah satunya dengan pemberian buku ajar. Prastowo, (2013) mengungkapkan bahwa dengan buku sebagai bahan ajar, peserta didik dapat mempelajari dengan mudah setiap kompetensi yang harus dikuasainya. Buku ajar kimia yang dikembangkan harus mempertimbangkan aspek representasi kimia. Dengan multipel representasi dapat pemahaman calon guru kimia dapat meningkat (Madden et al., 2011; Mayasari et al., 2012; Thomas, 2017; Yakmaci-Guzel & Adadan, 2013).

Selain dengan multipel representasi, dapat juga digunakan tambahan model dalam buku ajar agar dapat diperoleh pemahaman mahasiswa yang lebih baik. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model inkuiri terbimbing. Penggunaan pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa (Walker & Warfa, 2017). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Furqan et al., 2016; Novianty et al., 2013). Saat ini keterbatasan buku ajar kimia dasar 1

merupakan salah satu kendala bagi mahasiswa jurusan Tadris Kimia IAIN Tulungagung. Mahasiswa dapat menggunakan buku-buku kimia dasar yang beredar di pasaran, Namun, kadangkala buku yang digunakan sulit dipahami oleh mahasiswa, apalagi buku kimia terjemahan. Buku kimia dasar di Indonesia yang banyak beredar belum banyak yang berbasis multipel representasi maupun yang menggunakan model inkuiri terbimbing. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengembangkan buku ajar mata kuliah kimia dasar 1 dengan model inkuiri terbimbing berbasis multipel representasi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan proses pengembangan dan kelayakan buku ajar kimia dasar 1 dengan implementasi model inkuiri terbimbing berbasis multipel representasi.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan atau Research & Development (R&D) yang merujuk dari (Sugiyono, 2010). Metode penelitian R&D digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Model penelitian dan pengembangan pada penelitian ini mengadapatasi model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implementation,

Evaluate) yang merupakan model dari (Branch, 2009).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi kelayakan buku ajar dan lembar respon kebahasaan dan penyajian buku ajar. Instrumen yang digunakan merujuk pada BSNP, (2014) Data tentang kelayakan buku ajar diperoleh dari dosen. Dalam penelitian ini validator sebanyak enam (6) dosen. Sebanyak tiga (3) dosen sebagai validator kelayakan materi dan kebahasaan merupakan dosen dari jurusan tadaris kimia yang telah atau sedang mengampu mata kuliah kimia dasar. Sedangkan tiga dosen yang lain memberikan penilaian kelayakan penyajian dan kegrafikaan merupakan dosen ahli bahan ajar yang berasal dari jurusan tadaris kimia dan jurusan tadaris biologi. Respon terhadap kebahasaan dan penyajian buku ajar diperoleh dari uji coba kepada mahasiswa. Uji coba dilakukan dua kali skala kecil sebanyak 10 mahasiswa dan skala sedang sebanyak 29 mahasiswa jurusan tadaris kimia IAIN Tulungagung. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli dan uji coba yang berupa saran dan masukan diolah secara deskriptif kualitatif sebagai pertimbangan untuk melakukan revisi terhadap buku ajar yang telah dikembangkan. Data hasil penilaian angket kelayakan dan keterbacaan diolah dalam bentuk

persentase (statistik deskriptif) dengan menghitung persentase penilaian menggunakan skala *Likert*. Hasil analisis lembar validasi selanjutnya digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan buku ajar yang telah dikembangkan dengan menggunakan interpretasi skor yang mengadaptasi dari (Riduwan, 2012).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Proses Pengembangan Buku Ajar*

Proses pengembangan buku ajar dilakukan dengan model pengembangan *ADDIE* (*Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluate*). Kegiatan *Analyze* yang dilakukan antara lain, (1) analisis kurikulum, pada tahap ini dilakukan analisis capaian mata kuliah kimia dasar 1 yang terdapat dalam kurikulum, (2) Analisis Konsep menghasilkan konsep-konsep yang akan disajikan dalam buku ajar dan indikator pembelajaran, (3) Analisis sumber belajar menghasilkan sumber-sumber belajar yang digunakan dalam pengembangan buku ajar kimia dasar 1 yaitu jurnal penelitian dan buku-buku kimia.

Pada tahap *Design*, yang dilakukan adalah mendesain model pembelajaran, mendesain media, dan mendesain draf awal buku. Model pembelajaran yang digunakan dalam pengembangan buku ajar adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing yang memiliki beberapa

tahapan yaitu (1) merumuskan masalah, (2) menyusun hipotesis, (3) mengumpulkan data, (4) menganalisis data, dan selanjutnya (5) menyimpulkan hasil. Media yang digunakan adalah multipel representasi. Kegiatan yang dilakukan pada tahap mendesain draf awal buku adalah mendesain sampul buku (cover), bagian pendukung (daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, kata pengantar, petunjuk penggunaan buku, dan daftar pustaka), dan mendesain isi buku. Pada tahap ini diperoleh draf awal buku ajar yang didesain dengan model inkuiri terbimbing berbasis multipel representasi.

Tahapan selanjutnya yaitu *Develop* yang terdiri dari tahapan mencetak draf awal yang telah didesain dan menyusun instrumen validasi. Setelah itu dilakukan validasi buku ajar kepada dosen. Hasil validasi dianalisis sebagai pertimbangan untuk melakukan revisi. Tahapan berikutnya adalah *Implementation* dengan melakukan uji coba buku ajar untuk mengetahui respon kebahasaan dan penyajian dari buku ajar. Uji coba dilakukan pada kelompok kecil dan kelompok sedang dengan memberikan angket. Tahapan terakhir (*Evaluate*), hasil uji coba kemudian dianalisis dengan menghitung persentase kelayakan baik setiap pertanyaan maupun total keseluruhan. Hasil tersebut kemudian

dijadikan sebagai pertimbangan untuk melakukan revisi terhadap buku ajar yang telah dikembangkan.

### ***Kelayakan Buku Ajar***

#### ***Kelayakan Isi***

Analisis data hasil validasi isi buku ajar oleh tiga dosen ahli materi menunjukkan kelayakan isi buku ajar secara keseluruhan sebesar 95,33% sehingga dapat dinyatakan sangat layak. Komponen isi buku yang dinilai adalah kesesuaian isi pada aspek afektif, kognitif, dan psikomotor.

Hasil validasi kelayakan buku ajar aspek isi pada dimensi sikap menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan mengandung uraian materi yang diharapkan dapat mengembangkan aspek sikap mahasiswa baik sikap spiritual maupun sikap sosial. Uraian materi atau contoh yang disajikan dapat membuka wawasan untuk membangkitkan rasa syukur pada Tuhan dan mengajak peserta didik untuk mengamalkan ajaran agama. Selain itu, Materi yang disajikan dapat mengembangkan potensi diri peserta didik sebagai makhluk pribadi dan sosial. Deskripsi uraian, contoh, atau latihan yang disajikan mengajak peserta didik untuk bekerjasama dan berinteraksi dengan orang lain.

Hasil validasi kelayakan isi dimensi pengetahuan menunjukkan buku ajar yang dikembangkan sangat layak pada aspek cakupan materi, keakuratan materi, kemutakhiran, ketaatan pada hukum dan perundang-undangan. Pada aspek cakupan materi, materi yang disajikan meliputi semua materi yang terdapat dalam kurikulum, mencerminkan jabaran substansi yang terdapat dalam kurikulum. Sebagaimana dijelaskan pada bagian proses pengembangan buku ajar, tahapan yang pertama dilakukan adalah analisis kurikulum. Hal ini dilakukan agar materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum. Hasil penilaian cakupan materi juga menunjukkan materi yang disajikan sudah sesuai dengan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dalam buku ajar, diberikan materi-materi yang sesuai dengan aspek kognitif yaitu melatih keterampilan berpikir dan disajikan pula prosedur percobaan yang melatih psikomotorik mahasiswa. Hal tersebut dilakukan guna memenuhi tujuan dan kompetensi di setiap pembelajaran sesuai kurikulum nasional.

Pada aspek keakuratan materi, fakta dan gejala yang disajikan sesuai dengan kenyataan, konsep/hukum/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir, dan prosedur/metode yang disajikan dapat diterapkan dengan runtut dan benar. Pada aspek kemutakhiran,

materi yang disajikan sudah *up to date* dan sesuai dengan perkembangan ilmu kimia. Uraian, contoh, atau latihan yang disajikan relevan. Rujukan termasa yaitu rujukan yang relevan, valid dan *up to date*. Satuan yang digunakan sebisa mungkin mengacu pada Satuan Internasional (SI).

Materi yang disajikan merupakan karya asli atau bukan tiruan. Uraian materi berisi ajakan agar peserta didik menggunakan alat atau bahan kimia secara bertanggungjawab dan menyadari potensi negatif bahan kimia. Buku ajar yang dikembangkan memenuhi aspek ketaatan pada hukum dan perundang-undangan.

Pada dimensi keterampilan, uraian (soal, kasus, atau fenomena alam), latihan, atau contoh yang disajikan mampu memotivasi mahasiswa untuk melakukan kegiatan pengamatan, merangsang mahasiswa untuk berpikir lebih jauh mempertanyakan, dan merangsang proses berpikir kritis, kreatif serta inovatif, melaksanakan kegiatan praktikum, bereksperimen, dan menyelesaikan proyek. Buku ajar yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan model inkuiri terbimbing. Dengan model ini, diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi dan dapat memotivasi mahasiswa. Kegiatan yang disajikan dapat

mengembangkan aspek keterampilan dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

#### *Kelayakan Kebahasaan*

Hasil validasi kelayakan buku ajar pada aspek kebahasaan diperoleh persentase sebesar 94,76% sehingga dapat dinyatakan sangat layak. Beberapa komponen yang dinilai adalah kesesuaian dari masing-masing perkembangan peserta didik, keterbacaan, kemampuan memotivasi, kelugasan, koherensi dan keruntutan alur berpikir, serta kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia dan penggunaan istilah serta simbol/lambang.

Hasil validasi aspek kebahasaan pada komponen kesesuaian dengan peserta didik menunjukkan semua validator sepakat bahwa bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan perkembangan tingkat peserta didik dengan skor sebesar 100. Sementara itu, sebanyak 86,67% bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan emosi peserta didik. Buku ajar kimia dasar 1 dengan model inkuiri terbimbing ini diperuntukkan untuk mahasiswa tingkat awal. Mahasiswa baru rata-rata berusia 18/19 tahun. Pada usia ini, sesuai dengan teori Piaget (Dahar, 2011), mahasiswa memiliki perkembangan pada tingkat operasi formal. Pada tingkatan ini, mahasiswa dapat berpikir abstrak, dan dapat berpikir secara hipotesis-deduktif yaitu berarti

mampu merumuskan banyak pilihan hipotesis dalam merespon masalah dan mengecek data terhadap setiap hipotesis dalam rangka membuat keputusan yang layak.

Penilaian komponen keterbacaan menunjukkan bahwa semua validator memberikan nilai sangat baik. Materi disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan banyak tafsir. Ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan materi relevan dengan pesan yang disampaikan.

Pada komponen kemampuan memotivasi, aspek bahasa yang digunakan mampu menumbuhkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan selanjutnya mendorong mereka untuk mempelajari buku tersebut sampai tuntas mendapatkan penilaian 86,67%. Sedangkan aspek penyajian materi yang bersifat mendorong peserta didik untuk senantiasa berpikir kritis mengenai deskripsi uraian, latihan, dan contoh yang diberikan mendapatkan penilaian sebesar 93,33%.

Hasil penilaian pada komponen kelugasan menunjukkan kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan sangat baik. Istilah yang dipakai sesuai dengan (KBBI) Kamus Besar Bahasa Indonesia. Pada komponen koherensi dan keruntutan berpikir, aspek penyampaian pesan antar subbab dan

antar kalimat mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi dinilai sangat baik. Begitu pula dengan aspek pesan atau materi yang disampaikan dalam satu bab mencerminkan kesatuan tema mendapatkan nilai sangat baik. Pada komponen penggunaan istilah dan simbol, semua aspek mendapatkan nilai yang sangat baik dari semua validator.

### *Kelayakan Penyajian*

Hasil validasi dari tiga dosen ahli bahan ajar menunjukkan bahwa kelayakan buku ajar pada aspek penyajian sebesar 92,16%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa penyajian dalam buku ajar ini sangat layak. Komponen yang dinilai pada penyajian adalah teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajian pembelajaran, serta kelengkapan penyajian.

Semua aspek pada komponen teknik penyajian mendapatkan penilaian sangat baik. Sistematika penyajian pada buku ajar runtut, memiliki pendahuluan, isi dan penutup. Materi disajikan sesuai dengan urutan yang logis dan koheren. Teknik penyajian pada buku ajar ini dimulai dengan menyajikan fenomena-fenomena yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk uraian maupun gambar sehingga diharapkan dapat mempermudah mahasiswa dalam belajar.

Hasil validasi pada komponen pendukung penyajian materi menunjukkan bahwa semua aspek mendapatkan nilai sangat baik, kecuali pada aspek yang keempat yang mendapat nilai baik. Setiap tabel, gambar maupun lampiran diberi nomor, nama atau judul yang sesuai dengan yang disebut dalam teks, namun terdapat gambar yang tidak disertai dengan rujukan sehingga perlu direvisi.

Hasil penilaian komponen penyajian pembelajaran menunjukkan semua aspek mendapatkan penilaian sangat baik atau sangat layak. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif, tidak membosankan, ada berbagai penjelasan yang terdiri dari ilustrasi, grafik, tabel dan gambar. Penyajian materi menciptakan komunikasi interaktif (peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis) dan merangsang kedalaman berpikir. Buku ajar kimia dasar 1 dengan model inkuiri terbimbing yang dikembangkan berisi materi-materi yang menuntun mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir.

Pada komponen kelengkapan penyajian mendapatkan nilai sangat baik hampir semua aspek. Pendahuluan disajikan sederhana dan lugas, berisi tujuan penulisan, dan sistematika penulisan, serta memuat daftar isi. Daftar buku yang digunakan sebagai bahan

rujukan diawali dengan nama pengarang, tahun terbitan, judul buku, tempat, dan nama penerbit.

### *Kelayakan Kegrafikaan*

Aspek kelayakan kegrafikaan mendapatkan persentase sebesar 92,59% sehingga dapat dikatakan sangat layak. Komponen-komponen yang dinilai pada aspek kegrafikaan antara lain ukuran buku, desain kulit buku, dan desain isi buku. Hasil penilaian komponen ukuran buku menunjukkan ukuran buku telah mengikuti standar ISO dan pemilihan buku telah sesuai dengan isi buku dan bidang kimia.

Desain kulit buku pada aspek tata letak buku menunjukkan bahwa buku memiliki penataan unsur tata letak pada kover muka, belakang dan punggung memiliki kesatuan, sesuai atau harmonis dan menampilkan kesan irama yang baik. Tata letak buku memperlihatkan sudut pandang dan memiliki kekontrasan yang baik. Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) seimbang dan seirama dengan tata letak isi. Warna unsur tata letak kulit buku harmonis dan memperjelas fungsi (materi isi buku). Pada aspek tipografi kulit buku, huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca, sederhana dan komunikatif. Ilustrasi yang terdapat pada kulit buku

menggambarkan isi/materi buku dan mampu mengungkapkan karakter obyek.

Rata-rata hasil validasi komponen desain isi buku mendapatkan penilaian sangat baik dari segi tata letak yang konsisten, unsur tata letak harmonis, segi penempatan dan penampilan unsur tata letak, dan tata letak mempercepat pemahaman. Tipografi pada isi buku sederhana, mudah dibaca, memperjelas materi dan mudah dipahami, serta ilustrasi isi dapat menimbulkan daya tarik.

### *Kesesuaian dengan model inkuiri terbimbing dan multipel representasi*

Menurut hasil validasi, buku ajar yang dikembangkan telah sesuai dengan model inkuiri terbimbing sebesar 98,33%. Model inkuiri terbimbing yang digunakan merujuk pada (Coffman & Riggs, 2006). Materi disajikan dengan memberikan fenomena, contoh-contoh atau gambar kemudian diberikan pertanyaan-pertanyaan (rumusan masalah sudah didesain). Pertanyaan dan materi dapat membimbing siswa untuk membuat jawaban sementara, mengumpulkan dan menganalisis data sehingga mahasiswa dapat menemukan konsep. Menurut Kuhlthau (2010), model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang menawarkan sebuah penemuan yang dirancang dan dibimbing oleh guru.

Kesesuaian dengan multipel representasi sebesar 98,33% menurut hasil validasi. Dari segi representasi kimia, deskripsi materi yang disajikan terdapat muatan makroskopik dan submikroskopik, terdapat visualisasi makroskopik dan submikroskopik yang membantu memahami materi, dan representasi secara simbolik disajikan dengan baik. Selain itu, terdapat adanya koneksi materi secara makroskopik, submikroskopik, dan simbolik maupun antar dua representasi (submikroskopik, dan simbolik). Dengan adanya muatan representasi kimia dalam buku ajar kimia dasar 1, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa secara menyeluruh. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh (Madden et al., 2011; Mayasari et al., 2012; Thomas, 2017; Yakmaci-Guzel & Adadan, 2013) bahwa penggunaan multipel representasi dapat meningkatkan pemahaman calon guru kimia dan mahasiswa lebih mudah memahami konsep kimia jika mereka terbiasa dengan tipe-tipe representasi kimia.

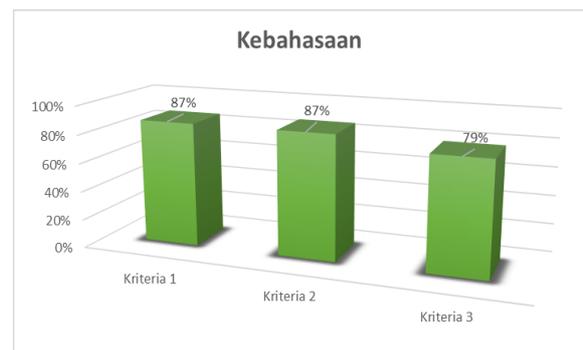
Secara keseluruhan dapat dikatakan buku ajar yang dikembangkan layak digunakan dari segi kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, kegrafikaan, dan kesesuaian dengan model inkuiri terbimbing dan multipel representasi. Sebagaimana penelitian yang dilakukan

oleh (Afriansi & Nasrudin, 2014; Andromeda et al., 2015; Irfandi et al., 2018; Wahyuningsih et al., 2014) yang mengembangkan bahan ajar yang valid untuk digunakan dalam pembelajaran.

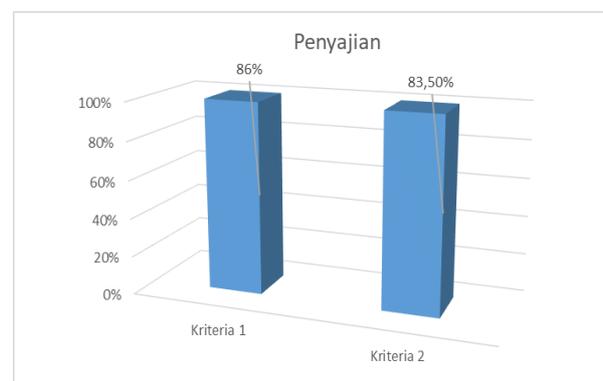
### **Hasil Uji Coba Buku Ajar**

#### *Hasil Uji Coba Skala Kecil*

Hasil Uji coba kelompok kecil diperoleh data respon mahasiswa terhadap kebahasaan dan penyajian buku ajar. Gambar 1 dan 2 menunjukkan respon kebahasaan dan Penyajian pada uji coba kelompok kecil.



**Gambar 1.** Respon Kebahasaan Kelompok Kecil terhadap Buku Ajar



**Gambar 2.** Respon Penyajian Kelompok Kecil terhadap Buku Ajar

Secara keseluruhan, aspek kebahasaan mendapatkan nilai 84,33 pada hasil uji coba kelompok kecil. Komponen kesesuaian dengan perkembangan peserta didik dan komponen keterbacaan mendapatkan penilaian sangat baik dengan rata-rata nilai 87. Sementara itu, komponen kemampuan memotivasi mendapatkan penilaian baik dengan rata-rata nilai 79.

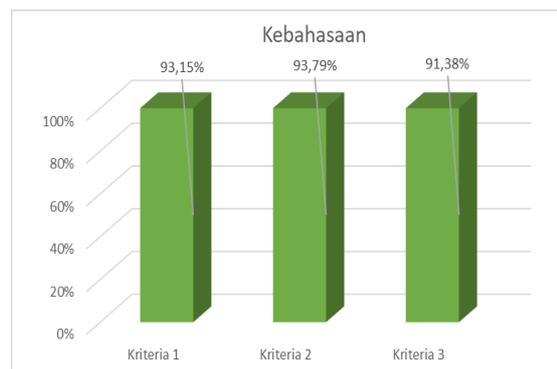
Hasil uji coba kelompok kecil pada aspek penyajian menunjukkan bahwa penyajian materi sangat baik dengan nilai rata-rata skor 84,75. Pada komponen pendukung materi, ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi mendapat nilai sebesar 86 dan contoh-contoh yang digunakan dapat memudahkan materi sebesar 82. Setiap gambar, tabel dan lampiran diberi nomor, nama atau judul sesuai dengan yang disebut dalam teks mendapat nilai sebesar 92. Pada akhir bab terdapat latihan soal mendapat nilai sebesar 84, namun menurut beberapa mahasiswa, soal yang disajikan dapat ditambah lagi agar dapat membantu mahasiswa banyak latihan soal.

Penyajian pembelajaran menurut mahasiswa baik dan sangat baik. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif dengan nilai 80 (baik), tidak membosankan, serta terdapat berbagai penjelasan berupa ilustrasi, tabel, grafik dan gambar (88), menciptakan

komunikasi interaktif (84) dan merangsang kedalam berpikir (82).

### *Hasil Uji coba Skala Sedang*

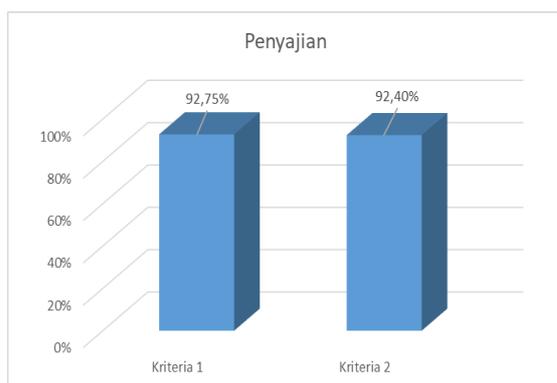
Gambar 3 menyajikan Respon kebahasaan pada hasil uji coba kelompok sedang.



**Gambar 3.** Respon kebahasaan Kelompok Sedang terhadap Buku Ajar

Aspek kebahasaan pada hasil uji coba kelompok sedang mendapatkan nilai 92,76. Komponen kesesuaian dengan perkembangan peserta didik yang berupa bahasa yang digunakan sesuai dengan peserta didik mendapatkan nilai 95,86 dan bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan peserta didik mendapatkan nilai 90,34. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam buku ajar kimia dasar 1 telah sesuai dengan perkembangan mahasiswa dan kematangan peserta didik. Hasil tersebut juga sejalan dengan penilaian dari validator. Sementara itu, komponen keterbacaan yang pertama yaitu materi disajikan dengan bahasa

yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan banyak tafsir mendapatkan penilaian sangat baik dari mahasiswa sebesar 93,10. Ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan materi relevan dengan pesan yang disampaikan mendapat nilai 94,48. Nilai sebesar 89,66 diperoleh pada komponen kemampuan memotivasi pada aspek bahasa yang digunakan menumbuhkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari buku tersebut sampai tuntas. Nilai tersebut dapat dikatakan sangat baik, walaupun nilai lebih kecil dibandingkan komponen-komponen yang lain. Aspek penyajian materi bersifat mendorong peserta didik untuk senantiasa berpikir kritis mengenai uraian, latihan, dan contoh yang diberikan dinilai sangat baik oleh mahasiswa sebesar 93,10.

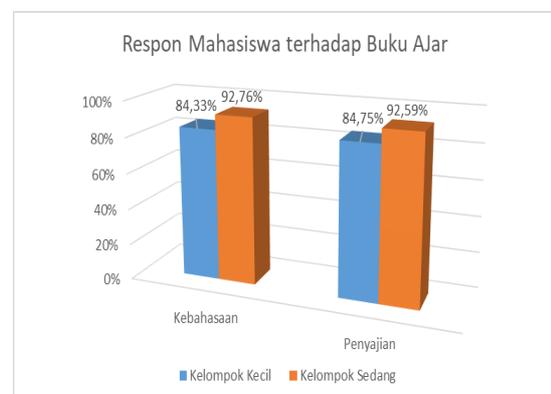


**Gambar 4.** Respon Penyajian Kelompok Sedang terhadap Buku Ajar

Gambar 4 menyajikan Respon Penyajian pada hasil uji coba kelompok

sedang. Hasil uji coba kelompok sedang pada aspek penyajian menunjukkan bahwa penyajian materi sangat baik dengan nilai rata-rata skor 92,59. Pada komponen pendukung materi, ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi mendapat nilai sebesar 93,79 dan contoh-contoh yang digunakan dapat memudahkan materi sebesar 88,97. Setiap gambar, tabel maupun lampiran diberi nomor, nama atau judul sesuai dengan yang disebut dalam teks mendapat nilai sebesar 93,10. Pada akhir bab terdapat latihan soal mendapat nilai sebesar 95,17.

Penyajian pembelajaran menurut mahasiswa sangat baik. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif dengan nilai 92,41 (baik), tidak membosankan, ada berbagai penjelasan berupa ilustrasi, tabel, grafik dan gambar mendapat nilai sebesar 93,10, menciptakan komunikasi interaktif sebesar 88,94 dan merangsang kedalaman berpikir sebesar 95,17.



**Gambar 5.** Respon Keseluruhan Mahasiswa terhadap Buku Ajar

Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa buku ajar yang dikembangkan mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa (Gambar 5). Setelah revisi hasil uji coba mendapatkan respon yang semakin bagus dari mahasiswa. Hal ini seperti penelitian yang dilakukan oleh (Astuti & Olensia, 2019) yang mengembangkan modul kimia analitik berbasis inkuiri. Mahasiswa merespon dengan baik modul kimia yang dikembangkan. Penelitian yang serupa juga dilakukan oleh (Afriansi & Nasrudin, 2014; Wahyuningsih et al., 2014), hasil penelitiannya menunjukkan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan mendapatkan respon yang baik dari siswa.

## **KESIMPULAN**

Hasil validasi buku ajar dengan model inkuiri terbimbing berbasis multipel representasi menunjukkan kelayakan isi sebesar 95,33%, kelayakan kebahasaan sebesar 94,76%, kelayakan penyajian sebesar 92,16, dan kelayakan kegrafikaan sebesar 92,59%. Kesuaian buku ajar dengan model inkuiri terbimbing sebesar 98,33%. Kesesuaian buku ajar dengan multipel representasi

sebesar 98,33%. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sangat layak.

Uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa aspek kebahasaan mendapatkan nilai sebesar 84,33 dan aspek penyajian sebesar 84,75. Sementara itu, hasil uji coba pada kelompok sedang diperoleh bahwa aspek kebahasaan mendapatkan nilai sebesar 90,34 dan aspek penyajian sebesar 92,59. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa buku ajar yang dikembangkan mendapatkan respon yang sangat baik.

Penelitian ini dilaksanakan sampai tahap uji coba. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengkaji efektifitas buku ajar kimia dasar 1 dengan model inkuiri terbimbing berbasis multipel representasi. Pengaruh buku ajar model inkuiri terhadap motivasi, hasil belajar, ataupun keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dapat diteliti.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami menyampaikan terimakasih kepada Diktis Kemenag atas hibah Penelitian Dosen pada tahun 2019 yang telah membantu pendanaan penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afriansi, E., & Nasrudin, H. (2014). Development Of Students Worksheet Based Refresentation Of Sub-Microscopic Level In Colloid 11th Grade. *Journal of Chemical Education*, 3(3), 66–74.
- Andromeda, Iryani, Mawardi, & Irham, S. M. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Hidrolisis Garam Berbasis Guided-Inquiry Dengan Representasi Chemistry-Triangle Untuk Siswa Sma/Ma. *Prosiding Semirata*, 612–623.
- Astuti, R. T., & Olensia, Y. (2019). Pengembangan Modul Kimia Analitik Berbasis Inkuiri pada Materi Titration. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(2), 127. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i2.5326>
- Branch, R. M. (2009). Instructional Design : The ADDIE Approach. In *Encyclopedia of Curriculum Studies*. New York : Springer. <https://doi.org/10.4135/9781412958806.n258>
- BSNP. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Tahun 2014*. <http://bsnp-indonesia.org/id/?p=1340>
- Coffman, M., & Riggs, L. (2006). The Virtual Vee Map: A Template for Internet Inquiry. *Journal of College Science Teaching*, 36(1), 32–39.
- [www.jstor.org/stable/42993896](http://www.jstor.org/stable/42993896)
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. . (2015). *The Systematic Design of Instruction (Eight)*. Pearson.
- Fajardo Teresa M., M., & Bacarrisas, P. G. (2017). First-Year College Students' Knowledge in Chemistry: Is It Adequate? *American Journal of Educational Research*, 5(10), 1039–1043. <https://doi.org/10.12691/education-5-10-5>
- Furqan, H., Yusrizal, Y., & Saminan, S. (2016). Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Di Sma Negeri 1 Bukit Bener Meriah. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 4(2), 124–129.
- Irfandi, Linda, R., & Erviyenni. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Learning Cycle – 5E pada Materi Ikatan Kimia. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(2), 184. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.3348>
- Kuhlthau, C. C. (2010). Guided inquiry : learning in the 21st century school.

- In *School Libraries Worldwide* (Vol. 16, Issue 1). Libraries Unlimited.
- Langitasari, I. (2016). Analisis Kemampuan Awal Multi Level Representasi Mahasiswa Tingkat I Pada. *EduChemia*, 1(1), 14–24.
- Madden, S. P., Jones, L. L., & Rahm, J. (2011). The role of multiple representations in the understanding of ideal gas problems. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(3), 283–293. <https://doi.org/10.1039/C1RP90035>
- Mayasari, E., Enawaty, E., & Erlina. (2012). Pengaruh Penggunaan Buku Ajar Ikatan Ionik dengan Pendekatan Mukti-representasi terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 66, 37–39.
- Novianty, I., Sulistina, O., & Zakia, N. (2013). Efektivitas Penerapan Modul Materi Analisis Elektrokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar dan Persepsi Siswa Kelas XI Semester 1 Kompetensi Keahlian Analisis Kimia SMKN 7 Malang. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta : Diva Press.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan : Metode Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Thomas, G. P. (2017). “Triangulation:” an expression for stimulating metacognitive reflection regarding the use of “triplet” representations for chemistry learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 533–548. <https://doi.org/10.1039/c6rp00227g>
- Wahyuningsih, F., Saputro, S., & Mulyani, S. (2014). Pengembangan Lks Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pokok Hidrolis Garam Untuk. *Jurnal Paedagogia*, 17(1), 94–103.
- Walker, L., & Warfa, A. R. M. (2017). Process oriented guided inquiry learning (POGIL®) marginally effects student achievement measures but substantially increases the odds of passing a course. *PLoS ONE*, 12(10), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186203>
- Yakmaci-Guzel, B., & Adadan, E. (2013). Use of multiple representations in developing preservice chemistry teachers’

understanding of the structure of  
matter. *International Journal of*

*Environmental and Science  
Education*, 8(1), 109–130.