



Pengembangan Bahan Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Materi Laju Reaksi Fase F SMA/MA

Fatia Hamsil¹, Mawardi^{2*}, Okta Suryani³

fatiahamsil3@gmail.com¹, mawardianwar@fmipa.unp.ac.id^{2*},

okta.suryani.os@fmipa.unp.ac.id³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Kimia

^{1,2,3}Universitas Negeri Padang

Received: 02 07 2024. Revised: 22 07 2024. Accepted: 28 07 2024.

Abstract : This aim of this research is to achieve the following about development teaching resources equipped with chemical multiple representations on reaction rate material that support independent curriculum learning in building students' mental models phase F SMA/MA. Educational research design or (EDR) is a type of research used with Plomp's development method, which is a systematic method for designing and evaluating educational programs. Three lecturers in chemistry, two teachers who teach chemistry and nine students became the subject of this study. Data were gathered by two questionnaire, one for validation and other for practicality. The resulting data demonstrated that exhibited the average the construct validity (0.94) with category that is valid. Moreover, the practicality test exhibited a 97% teacher practicality rate and an average student practicality rate of 93% revealed with very practical. So, the concluding remarks of this study that the teaching materials developed on reaction rate material to support independent curriculum learning equipped with chemical multirepresentation are both valid and highly practical.

Keywords : Reaction Rate, Teaching Material, Independent Curriculum

Abstrak : Tujuan dari penelitian ini adalah untuk ketercapaian dalam mengembangkan bahan ajar dengan dilengkapi multirepresentasi kimia pada materi laju reaksi yang mendukung pembelajaran kurikulum merdeka dalam membangun model mental peserta didik Fase F SMA/MA. Desain penelitian pendidikan atau (EDR) merupakan jenis penelitian yang digunakan dengan pendekatan model pengembangan Plomp, dimana sebuah metode yang sistematis untuk merancang dan mengevaluasi program pendidikan. Tiga orang dosen pada kimia, dua guru yang mengajar kimia dan sembilan siswa menjadi subjek pada penelitian ini. Angket validitas dan angket praktikalitas sebagai alat pengumpulan data. Rata-rata kevalidan konstruktif = 0.94 dikategorikan valid. Selanjutnya didapatkan persentase praktikalitas guru sebesar 97% dan rata-rata persentase 93% pada siswa berdasarkan uji praktikalitas dengan kategori sangat praktis. Kesimpulan hasil penelitian ini menyatakan bahan ajar yang dikembangkan pada materi laju reaksi untuk mendukung pembelajaran kurikulum merdeka dilengkapi multirepresentasi kimia dikatakan valid dan kepraktisan yang tinggi.

Kata Kunci : Laju Reaksi, Bahan Ajar, Kurikulum Merdeka

PENDAHULUAN

Perubahan zaman yaitu *society 5.0* dari revolusi industri 4.0 akibat revolusi global digital tidak dapat dihindari lagi (Al-Htaybat et al., 2018). Konsep pada *era society 5.0* berupa jawaban permasalahan seperti pertumbuhan ekonomi, kapitalisme dan perkembangan teknologi untuk menciptakan *super smart society* sehingga terwujudnya keseimbangan, pemerataan, dan kesejahteraan bersama (Sudibjo et al., 2019). Kebutuhan akan peran nilai karakter dalam menyeimbangkan perkembangan teknologi dengan perkembangan manusianya sehingga pendidikan menjadi kunci yang sangat penting dalam menyikapi kemajuan *era society 5.0* (Kurniawati et al., 2023). Disamping dalam mengikuti era baru, dalam bidang pendidikan Indonesia sedang mengalami krisis pembelajaran yaitu *learning loss*. *Learning loss* merupakan keadaan menurunnya kemampuan akademik dan keterampilan peserta didik akibat terbatasnya kemampuan adaptasi terhadap perubahan kondisi karena pandemi Covid-19 (Khairunnisak et al., 2023). Peserta didik dan guru terdampak dari akibat tersebut dan orang tua dari peserta didik (Hartandi & Mawardi, 2022). *Learning loss* menjadi tantangan besar jika dihadapkan dengan *era society 5.0* bagi pendidikan Indonesia, dimana pendidik harus mampu memberikan materi dan membantu peserta didik berpikir kritis dan kreatif (Ni Komang et al., 2022).

Pemerintah menemukan pemecahan masalah dengan membuat kurikulum baru yaitu kurikulum merdeka (Rozady et al., 2021). Perancangan kurikulum baru yaitu kurikulum merdeka untuk kemudahan peserta didik dalam mengembangkan kompetensi sesuai kemampuannya dan bagi pendidik yaitu agar tujuan, metode, materi dan evaluasi pembelajaran terpenuhi (Pantiwati et al., 2023). Kurikulum merdeka menciptakan peserta didik yang berkualitas, mempunyai karakter profil pelajar pancasila, dan sumber daya manusia yang seimbang antara masyarakat dengan kemajuan teknologi (Kurniawati et al., 2023). Penyesuaian kurikulum merdeka dengan paradigma pendidikan yang baru pada konsep pembelajaran abad 21, maka diperlukan alternatif bahan ajar yang menerapkan kompetensi abad 21 yaitu kreativitas, kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi dan berpikir kritis. Untuk meningkatkan pengetahuan dan kompetensi peserta didik, peran bahan ajar sangat penting pada proses pembelajaran (Kosasih. E, 2021). Suatu tujuan pembelajaran dapat dicapai melalui bahan ajar berisi materi yang sistematis sesuai dengan prinsip-prinsip pengajaran. Bahan ajar juga dilengkapi dengan latihan soal, rangkuman, dan pembahasan soal yang membantu dalam proses pembelajaran peserta didik (Purwati & Erawati, 2021).

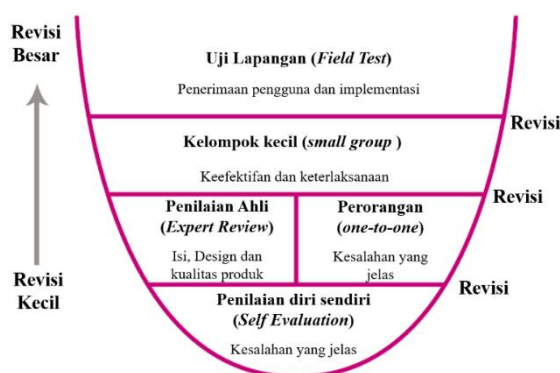
Bahan ajar memiliki fungsi berupa memfasilitasi pencapaian kompetensi yang diinginkan demi hasil belajar peserta didik yang meningkat, dan juga guru akan terbantu dalam pembelajaran (Meidina & Oktavia, 2017). Di dalam pembelajaran kimia, bahan ajar harus memuat multirepresentasi agar peserta didik terbantu dalam meningkatkan pemahaman yang abstrak dan peningkatan berpikir kritis (Sundaygara et al., 2019). Dalam memahami konsep kimia peran model mental sangat membantu peserta didik (Murni et al., 2022). Kemampuan membangun representasi internal untuk memahami atau pemberian penjelasan rasional atas fenomena yang dialami disebut model mental (Greca & Moreira, 2002). Terdapat level makroskopik (tampak nyata), submikroskopik (penggambaran tingkat molekuler), dan simbolik yang saling berkaitan pada representasi dalam konsep kimia (Farida et al., 2018). Representasi pada level makroskopik bisa dilihat dengan panca indra seperti perubahan materi, warna, dan suhu. Representasi pada level sub-mikroskopik berisi tentang proses yang terjadi pada level partikel untuk menjelaskan peristiwa makroskopik. Representasi simbolik berguna untuk mendeskripsikan proses kimia dalam bentuk simbol, rumus molekul, angka, dan persamaan reaksi (Mawardi & Fitriza, 2019). Dengan adanya multirepresentasi di dalam bahan ajar kurikulum merdeka dapat diasumsikan mampu membangun pemahaman konsep peserta didik lebih dalam pada pembelajaran kimia (Luthfi et al, 2024).

Bahan ajar pada pembelajaran kimia kurikulum merdeka pada fase F, salah satu materinya adalah laju reaksi. Pada topik laju reaksi, pemahaman peserta didik pada level submikroskopik masih rendah dimana model mental mereka berkisar antara level intermediet dan model mental target (Murni et al., 2019). Materi laju reaksi dalam pembelajarannya menurut (Nurmartarina & Novita, 2021), sering terjadi miskonsepsi terutama pada sub materi faktor-faktor laju reaksi. Merujuk ke hasil observasi yang telah dilakukan, pada tiga sekolah menengah atas di Bukittinggi, ditemukan bahwa masih terbatasnya ketersediaan sumber belajar terutama bahan ajar melalui teknik wawancara kepada guru. Penelitian yang telah dilakukan oleh Angga (2022) bahwa bahan ajar kurikulum merdeka untuk peserta didik masih belum lengkap. Pendapat lain sesuai dengan Suryani (2023) bahwa kesesuaian bahan ajar dengan tuntutan kurikulum merdeka ketersediaannya masih terbatas. Laju reaksi menjadi salah satu materi yang terdapat dalam bahan ajar. Kemudian penyajian multirepresentasi di dalam materi laju reaksi masih kurang. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Rahmat (2019) bahwa dengan menggunakan multirepresentasi dapat membuat peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Inovasi, ide dan gagasan diperlukan dalam mengembangkan bahan ajar kurikulum merdeka agar sejalan dengan tuntutan teknologi dengan tujuan guru dan juga peserta didik mendapatkan kemudahan selama pembelajaran berlangsung. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan kurikulum merdeka sudah dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar dengan topik materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dimana hasil yang didapatkan bahwa bahan ajar mampu meningkatkan pemahaman peserta didik yang membacanya (Novia & Mawardi, 2023). Namun, bahan ajar kurikulum merdeka pada materi laju reaksi dengan model mental menggunakan multirepresentasi kimia belum pernah dikembangkan sebelumnya. Sehingga penelitian pengembangan bahan ajar yang dilengkapi konten materi dan multirepresentasi yang akan difungsikan sebagai buku ajar penunjang pembelajaran kurikulum merdeka perlu dilakukan. Bahan ajar ini diasumsikan dapat membantu dan menjadi bahan ajar penunjang bagi guru dan juga peserta didik untuk pembelajaran kurikulum merdeka pada materi laju reaksi serta membangun model mental yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Menggunakan metode pengembangan *Educational Design Research* (EDR) dengan Plomp sebagai model pengembangannya. Di dalam metodenya terdapat tiga tahapan utama yaitu investigasi pendahuluan, pengembangan prototipe, dan penilaian (Herpika & Mawardi, 2021).



Gambar 1. Tahapan Evaluasi Formatif Penelitian

Penelitian ini menggunakan statistik deskriptif sebagai teknik analisis datanya sehingga didapatkan rata-rata skor dan nilai persentase, teknik ini dipilih karena penelitian kualitatif (Ratnaningtyas et al., 2023). Pengolahan data diperoleh dari lembar validasi dengan

penggunaan rumus Aiken V.
$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan:

S = selisih antara skor para ahli dengan skor paling rendah

n = Total jumlah validator

C = Jumlah kategori pilihan validator

Bahan ajar yang dikembangkan dapat ditentukan tingkat kevalidannya berdasarkan kriteria aiken (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkatan validitas Aiken V

Skala	Kriteria
$V \geq 0,87$	Valid
$V \leq 0,87$	Tidak Valid

Sementara itu, teknik analisis data pada praktikalitas digunakan berdasarkan rumus berikut ini. $NP = \frac{R}{SM} \times 100$

Keterangan:

NP = Persenan nilai yang diinginkan

R = Pendapatan Skor awal

SM = maksimal skor tes terkait

Tabel 2. Kategori praktikalitas

Rentang	Aspek nilai
86% - 100%	Sangat praktis
76% - 85%	Praktis
60% - 75%	Cukup praktis
55% - 59%	Kurang praktis
$\leq 54\%$	Tidak praktis

Tingkatan tolak ukur pada praktikalitas yang disajikan pada tabel 2 di atas.

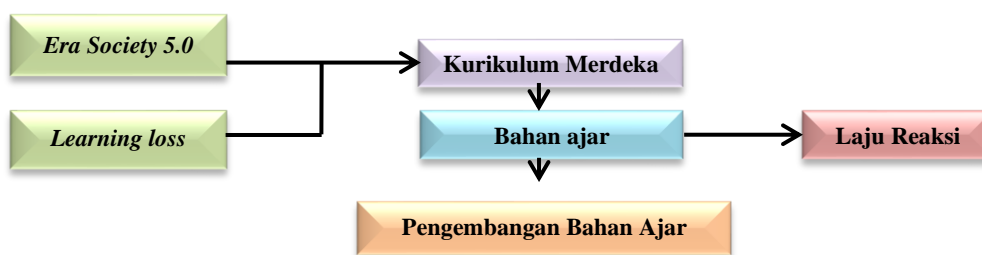
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dalam pelaksanaannya didasarkan dari hasil penelitian dengan prosedur *Educational Design Research* (EDR) pemodelan pengembangan Plomp (Ismail et al., 2023). Terdapat tiga tahapan seperti investigasi pendahuluan, pengembangan prototipe, dan penilaian yang terdapat dalam model Plomp (Alfidyah & Mawardi, 2022). Pada tahap awal penelitian pendahuluan dilakukan analisis yang dibutuhkan atau masalah dan analisis konteks, kajian literatur berupa kepustakaan, dan kerangka konseptual yang dikembangkan (Alfidyah & Mawardi, 2022). Pelaksanaan analisis kebutuhan dan konteks dengan mewawancarai tiga orang guru kimia di tiga sekolah yang berbeda di kota Bukittinggi. Telah dilakukan observasi penelitian di SMAN 1, 2, dan 3 Bukittinggi dengan hasil yang diperoleh pada analisis kebutuhan ditemukan pada ketiga sekolah tersebut penggunaan kurikulum merdeka baru untuk tahun

pertama dan kedua. Setelah dilakukan analisis, terdapat beberapa perbedaan yang signifikan antara kurikulum sebelumnya dengan kurikulum merdeka, seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) digabungkan ke dalam Modul Ajar, Kompetensi Dasar (KD) diganti dengan Capaian Pembelajaran (CP) perfase dengan penurunan Tujuan Pembelajaran (TP), kegiatan proyek penguatan profil pelajar pancasila (Suryani et al., 2023).

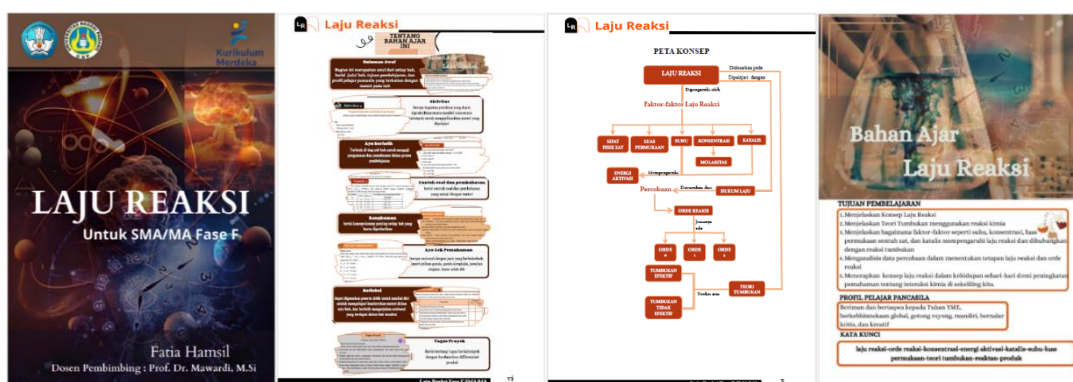
Permasalahan selanjutnya adalah buku yang digunakan dalam proses pembelajaran fase F berupa Buku Kimia dari Kemendikbud. Namun, konten materi laju reaksi pada bahan ajar tersebut kurang dapat dipahami dan evaluasi soal belum sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka (Fauzan et al., 2023). Kemudian materi laju reaksi dianggap materi yang sulit terutama pada submateri faktor-faktor laju reaksi sehingga membutuhkan solusi berupa multirepresentasi (Nurmartarina & Novita, 2021). Oleh karena itu, multirepresentasi diperlukan dalam membantu untuk menemukan konsep dan membangun model mental peserta didik menjadi lebih baik. Pembentukan konsep dapat diterapkan dengan multirepresentasi kimia pada tingkatan makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dalam mengekspresikan proses pembelajaran kimia (Mawardi & Fitriza, 2019). Namun, di dalam bahan ajar kurikulum merdeka yang tersedia di sekolah penyajian multirepresentasi masih kurang dan banyak tulisan (Fauzan et al., 2023). Pada analisis konteks, materi laju reaksi yang terdapat di buku ajar kurikulum merdeka yaitu teori tumbukan yang menjelaskan laju reaksi, konsep dari laju reaksi, hal-hal yang berpengaruh terhadap cepat dan lambatnya laju reaksi serta persamaan pada laju reaksi.

Selanjutnya pada studi literatur yang dilakukan untuk melihat keterkaitan antara permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran kurikulum merdeka yang dihadapi guru dan peserta didik melalui analisis beberapa jurnal dan artikel. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan perancangan sebuah produk berupa pengembangan bahan ajar kurikulum merdeka yang dilengkapi multirepresentasi pada materi laju reaksi fase F untuk menunjang pembelajaran dalam menggunakan model pengembangan plomp dan melalui tingkat validitas dan praktikalitas. Berdasarkan analisis kebutuhan atau masalah dan konteks serta studi literatur, hasilnya dirumuskan dengan kerangka konseptual seperti Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kerangka Konseptual

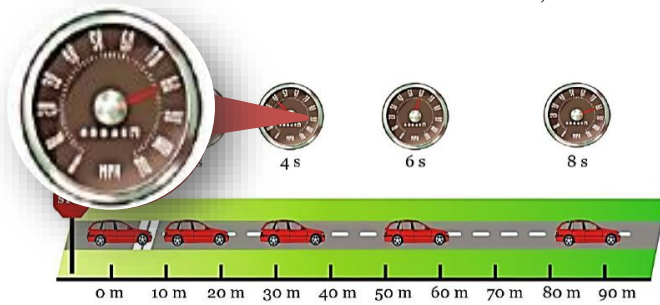
Prototyping Stage (Tahap pembuatan dan pengembangan prototipe). Berdasarkan hasil dari evaluasi formatif, *prototyping stage* terbagi menjadi prototipe 1, 2, 3 dan 4 yang dilakukan sebagai berikut. Prototipe I berupa pembuatan komponen bahan ajar yaitu cover, daftar isi bahan ajar, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), petunjuk penggunaan, peta konsep buku, contoh soal dan pembahasan, profil pelajar pancasila, aktivitas, ayo berlatih, tugas proyek, soal evaluasi akhir, refleksi, daftar pustaka, glosarium dan indeks serta kunci jawaban (Farras et al., 2023). Pada konten materi yang terdapat dalam bahan ajar dilengkapi dengan multirepresentasi kimia yang berguna untuk membantu siswa dalam terbangunnya model mental dari konsep kimia dengan lebih baik (Murni et al., 2022).



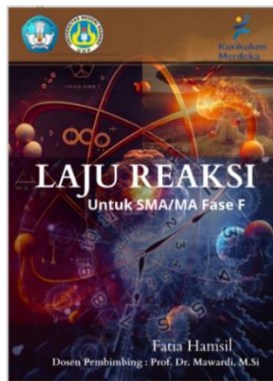
Gambar 3. Cover, Petunjuk penggunaan, peta konsep bahan ajar dan Tujuan pembelajaran

Prototipe II berisi tahapan revisi dan evaluasi yang dilakukan pada prototipe I (Tuti et al., 2023). Kegiatan pada protipe II meliputi kegiatan *self-evaluation* (evaluasi diri sendiri) dengan menggunakan daftar cek pemeriksaan kelengkapan seluruh komponen dan kesesuaian isi pada bahan ajar yang dikembangkan (Sonnya et al., 2023). Kemudian dilakukan revisi dan perbaikan untuk menghasilkan prototipe II.

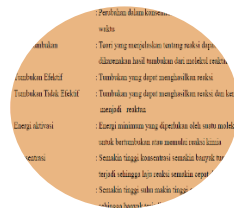
Prototipe III diperoleh dengan melakukan penilaian formatif berupa penilaian oleh *expert review* (ahli) dan evaluasi perorangan terhadap prototipe II. Para ahli sebagai validator melakukan penilaian menggunakan angket validitas konten untuk mengetahui kategori validitas dari isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafisan bahan ajar dan angket validitas konstruk untuk kesesuaian isi bahan ajar (gambar 8) dengan implementasi kurikulum merdeka (Annisa et al., 2023). Selanjutnya dilaksanakan evaluasi perorangan pada tiga peserta didik dengan kemampuan yang berbeda dengan cara diwawancarai (Firdaus et al., 2023). Pada evaluasi perorangan dianalisis bahwa tampilan bahan ajar menarik, dan peserta didik tertarik dalam membaca lebih jauh serta gambar yang disajikan menggambarkan tentang laju reaksi. Bahan ajar yang valid didapatkan setelah melakukan revisi sesuai saran para ahli terhadap komponen-komponen bahan ajar.



Gambar 4. Revisi gambar pada bahan ajar



Gambar 5. Revisi pada cover



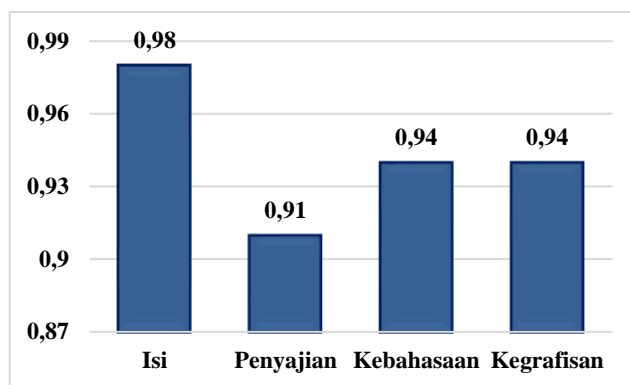
Gambar 6. Revisi pada rangkuman

Pada Gambar 4 yang dilakukan revisi adalah gambar speedometer, sebelumnya arah panahnya kurang jelas kemudian validator menyarankan untuk membuat gambar diperjelas agar pembaca bisa memahami konteks dari gambarnya. Kemudian Gambar 5 adalah saran dari validator agar tampilan cover lebih terang dan pada Gambar 6 adalah saran validator untuk memperbaiki layout yang berantakan.



Gambar 7. Tahapan evaluasi perorangan

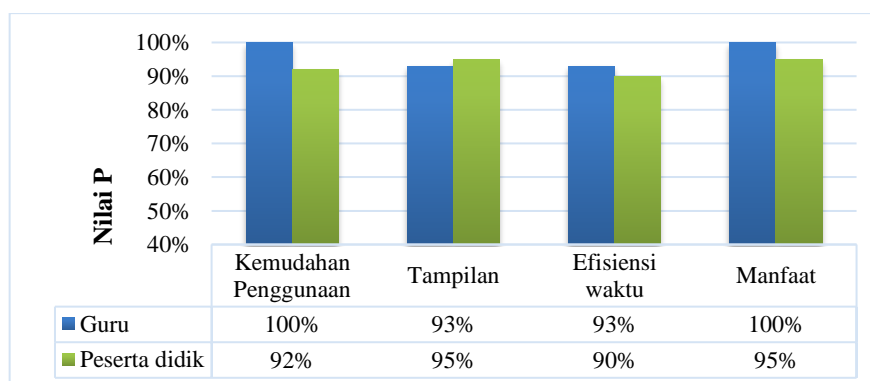
Berdasarkan hasil dari angket validitas konten dan konstruk yang dilakukan kepada lima ahli yaitu dosen kimia dari UNP (3) dan guru yang mengajar kimia di SMA Negeri 2 Bukittinggi (2), didapatkan rata-rata nilai 0,94 untuk validitas konten dan 0,94 untuk validitas konstruk yang dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan pada Tabel 1 bahan ajar yang dikembangkan dikategorikan valid berdasarkan validitas konten dan konstruk.



Gambar 8. Hasil validasi pada bahan ajar

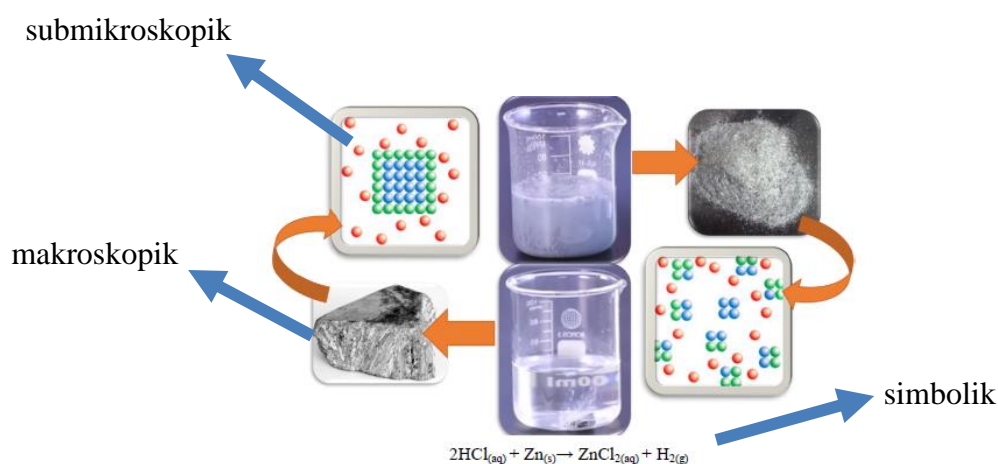
Berdasarkan gambar 8 di atas, pada aspek komponen isi didapatkan nilai 0,98 yang dikategorikan valid. Berarti ada kesesuaian antara bahan ajar yang dikembangkan dengan tuntutan pada kurikulum merdeka. (Bahtiar, 2015) menyatakan bahwa isi dari materi disesuaikan dengan TP pada kurikulum. Komponen penyajian pada bahan ajar ini mendapatkan nilai 0,91 yang dikategorikan valid. Hal ini menunjukkan pada bahan ajar sudah teratur, dan pada kelengkapan komponen-komponennya (Depdiknas, 2008). Pada komponen kebahasaan dan kegrafisan diperoleh nilai 0,94 dengan kategori valid. Hal ini mengindikasikan bahwa kemudahan pemahaman konsep dengan bahasa yang digunakan dan sesuai dengan pernyataan (Waer & Mawardi, 2021) bahwa kebahasaan dinyatakan baik dan benar sesuai aturan ejaan bahasa Indonesia. Pada aspek kegrafisan pada bahan ajar berupa keselarasan gambar dan ilustrasi dan menarik bagi peserta didik (Nengsih et al., 2019).

Prototipe IV didapatkan dengan uji praktikalitas pada bahan ajar yang dikembangkan dari dua orang dari guru kimia dan sembilan orang dari peserta didik SMAN 2 Bukittinggi. Tujuan pengujian ini agar tingkat kepraktisan terhadap bahan ajar yang dikembangkan dapat diketahui (Fadila et al., 2023). Penilaiannya berupa aspek-aspek konstruk pada bahan ajar. Perolehan hasil dari angket kepraktisan guru yang ditunjukkan ini.



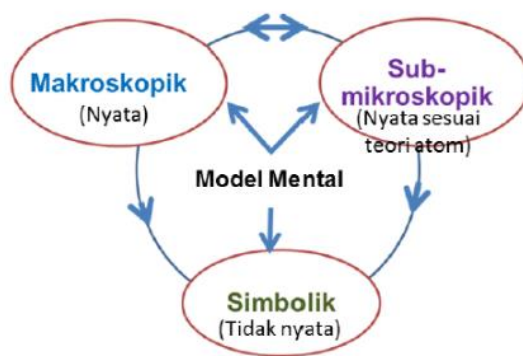
Gambar 9. Hasil praktikalitas guru dan peserta didik

Berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, bahan ajar sangat praktis dengan nilai 100% dari dan nilai dari peserta didik yaitu 92%. Hal ini menunjukkan kemudahan dalam memahami dengan bahasa yang digunakan, kejelasan huruf, kerapian penggunaan kolom, susunan materi yang sistematis, kesesuaian gambar dengan materi, soal-soal dan aktivitas sesuai dan bahan ajar menarik sesuai dengan. Kemudian pada aspek tampilan, dinyatakan bahan ajar dengan tingkat kategori sangat praktis berdasarkan nilai dari guru 93% dan rata-rata nilai pada peserta didik 95%. Hal ini menunjukkan bahan ajar memiliki cover menarik sesuai dengan materi laju reaksi, minat baca peserta didik meningkat dengan gambar dan ilustrasi yang disajikan menarik. Selanjutnya, pada aspek efisiensi waktu menunjukkan bahan ajar sangat praktis dengan nilai dari guru 93% dan dari peserta didik 90%. Hal ini menunjukkan penggunaan bahan ajar menjadikan waktu lebih singkat dan pembelajaran tidak monoton.



Gambar 10. Model multirepresentasi di dalam bahan ajar

Pada aspek manfaat bahan ajar, dinyatakan sangat praktis dengan nilai 100% (guru) dan 95% (peserta didik) yang berarti bahan ajar membimbing dalam menyelesaikan masalahnya dan belajar secara mandiri serta meningkatkan berpikir kritis dan kreativitasnya. Secara keseluruhan bahan ajar pada materi laju reaksi fase F kurikulum merdeka bahwa nilai hasil uji praktikalitas yang didapatkan adalah 97% yang dikategorikan sangat praktis dalam penggunaannya pada guru dan juga peserta didik. Selain itu, bahan ajar ini dilengkapi multirepresentasi kimia seperti yang terlihat pada gambar 10 yang dapat membantu meningkatkan terbangunnya model mental dalam memahami konsep kimia pada peserta didik (Murni et al., 2022). Penggunaan multirepresentasi kimia mempermudah dalam pemahaman konsep kimia yang abstrak dan konkret.



Gambar 11. Keterkaitan multirepresentasi dengan model mental

Pada gambar 11 di atas merupakan salah satu multirepresentasi pada salah satu faktor yang berpengaruh pada laju reaksi yaitu luas bidang sentuh suatu zat yang terdapat dalam bahan ajar. Dari hasil wawancara terhadap peserta didik, diketahui bahwa laju reaksi lebih cepat terjadi jika ukuran partikel zatnya kecil akibatnya luas permukaan sentuh zatnya lebih besar (Brady, 2015). Pada level makroskopik dapat dilihat dengan panca indra, level mikroskopik dapat melihat gambaran yang terjadi selama reaksi berlangsung pada tingkat molekul, dan simbolik berupa rumus kimia (Murni et al., 2022). Sehingga dapat dilihat berdasarkan gambar 13 sesuai dengan konsep pengaruh luas permukaan sentuh zat terhadap laju reaksi. Tujuan dari tahap ini untuk menggali reaksi dan tanggapan peserta didik pada materi laju reaksi dan membimbing peserta didik dalam membangun model mental dengan kemampuan menghubungkan dari ketiga level tersebut (Wiji et al., 2018). Berdasarkan hasil dari tahap ini adalah diperoleh bahwa gambar yang disajikan di dalam bahan ajar sangat jelas dan menarik, sehingga peserta didik memudahkan pemahaman terhadap materi. Penggunaan bahan ajar yang dilengkapi dengan multirepresentasi diasumsikan dapat membangun model mental peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.

SIMPULAN

Didasarkan dari pembahasan, hasil pengolahan dan analisis data pada pengembangan bahan ajar kurikulum merdeka pada materi laju reaksi untuk menunjang pembelajaran memiliki kategori valid dengan nilai kevalidan konstruk 0,94 kemudian mendapatkan kategori sangat praktis dengan nilai kepraktisan guru 97% dan 93% dari peserta didik. Dapat disimpulkan bahan ajar dapat dikembangkan dan penggunaannya dikatakan layak dalam menunjang pembelajaran kurikulum merdeka pada materi laju reaksi. Selanjutnya, bahan ajar yang sudah dilengkapi dengan multirepresentasi kimia yang lengkap dan dapat membangun model mental pada siswa dalam pemahaman konsepnya terutama pada materi laju reaksi dengan lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-Htaybat, K., von Alberti-Alhtaybat, L., & Alhatabat, Z. (2018). Educating Digital Natives for The Future: Accounting Educators' Evaluation of The Accounting Curriculum. *Accounting Education*, 27(4), <https://doi.org/10.1080/09639284.2018.1437758>
- Angga, A., Suryana, C., Nurwahidah, I., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Komparasi Implementasi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar Kabupaten Garut. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877–5889. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3149>
- Annisa, M., Okta, S., & Mawardi, M. (2023). Pengembangan Buku Ajar untuk Kurikulum Merdeka pada Materi Pengenalan Ilmu Kimia Fase E SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2). <https://jpkim.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/30>
- Bahtiar, E. T. (2015). Penulisan Bahan Ajar. Conference: Pelatihan Penyusunan Bahan Ajar Untuk Mendukung Pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
- Brady, J. A. (2015). *Chemistry The Molecular Nature of Matter* (7th ed.). Wiley.
- Depdiknas, M. Y. M. (2008). Penulisan Modul. Direktorat Tenaga Kependidikan Indonesia.
- Dr. E. Kosasih, M. P. (2021). Pengembangan bahan ajar (B. S. Fatmawati, Ed.; 1st ed.). Bumi Aksara.
- Fadila, R., Mawardi, M., & Suryani, O. (2023). Development of Teaching Material to Support Merdeka Curriculum on the Acid-Base of Phase F. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 1531–1547. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.635>
- Farida, I., Helsy, I., Fitriani, I., & Ramdhani, M. A. (2018). Learning Material of Chemistry in High School Using Multiple Representations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 288(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012078>
- Farras, A. S., Mawardi, M., & Okta, S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada materi Bentuk Molekul fase F SMA/MA. *Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 8(1), 35–45. <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains/article/view/4918>
- Fauzan, F., Mawardi, M., & Suryani, O. (2023). Development of Teaching Materials to Support Merdeka Curriculum Learning on Basic Law of Chemistry Phase E. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 11(3), 743. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i3.8157>
- Firdaus, M. A., Mawardi, M., & Suryani, O. (2023). Development of teaching material based on plomp development model to support merdeka curriculum on global warming topic. *Jurnal Pijar Mipa*, 18(4), 537–545. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i4.5286>

- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, Physical, and Mathematical Models in the Teaching and Learning of Physics. *Science Education*, 86(1), 106–121. <https://doi.org/10.1002/sce.10013>
- Hartandi, M., & Mawardi, M. (2022). Effectiveness of The Guided Inquiry-Based Flipped Classroom Learning System on Buffer Solution Materials on Students' Learning Outcomes. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 7(2), 194. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v7i2.63618>
- Khairunnisak, I., Mawardi, M., Widarti, H. R., & Yamtinah, S. (2023). Effectiveness of Guided Inquiry Based Student Worksheet Integrated with Flipped Classroom System on Reaction Rate Material on Students' Ability to Think Critically. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 2431–2437. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3271>
- Kurniawati, R., Rahayu Budiarti, T., Indrawati, Y., Wahyuningsih, E., Al Jufri, L., Setyorini, W., Priyanti, N., & Apriyansyah, C. (2023). What's The Matter with The Assessment Of The Implementation Of The Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) In Teachers ? <https://doi.org/10.51714/icec.v1i2.123>
- Luthfi, A., Mawardi, M., Suryani, O., Padang, N., Hamka, J., Tawar Barat, A., & Utara, P. (n.d.). Efektivitas Bahan Ajar Kurikulum Merdeka pada Materi Ikatan Kimia Fase E terhadap Hasil Belajar Siswa Effectiveness of Learning Materials in Phase E Chemical Bond Material for Merdeka Curriculum on Student Learning Outcomes. <https://doi.org/10.24036/ekj.v6.i2.a537>
- Mawardi, M., & Fitriza, Z. (2019a). The Guided Inquiry Learning Materials Based on Multiple Chemical Representations as One of Chemistry Learning Strategies Centered on Students. *Pelita Eksakta*, 2(2), 140. <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol2-iss2/55>
- Irham, S. M., & Oktavia, B. (2017). The Development of Guided Inquiry-based Worksheet on Colligative Properties of Solution for Chemistry Learning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 57. <https://doi.org/10.2991/icmsed-16.2017.9>
- Murni, H. P., Azhar, M., & Ellizar, E. (2019). Mental model and understanding of grade XI high school in the reaction rate material. *International Journal of Progressive Science and Technologies*, 238–244. <http://dx.doi.org/10.52155/ijpsat.v13.2.798>
- Nengsih, N. R., Yusmaita, E., & Gazali, F. (2019). Evaluasi validitas konten dan konstruk bahan ajar asam basa berbasis REACT. *EduKimia*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104017>

- Astini, N. K. S. (2022). Tantangan Implementasi Merdeka Belajar pada Era New Normal Covid-19 dan Era Society 5.0. *Jurnal Lampuhyang Lembaga Penjaminan Mutu Stkip Agama Hindu Amlapura*, 13. <https://doi.org/10.47730/jurnallampuhyang.v13i1.298>
- Nurmartarina, D., & Novita, D. (2021). Strategi Konflik Kognitif sebagai Pembelajaran Remedial Materi Laju Reaksi untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Kelas XI MIPA SMAN 2 Blitar. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 328–336. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.328-336>
- Pantiwati, Y., Chamisijatin, L., Zaenab, S., & Aldya, R. F. (2023). Characteristics of Learning Assessment Towards Implementation of Merdeka Learning Curriculum. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 7(1), 115–128. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v7i1.1125>
- Rozady, Margaretha P. N., & Koten, Y. P. (2021). Scraeth sebagai Problem Solving Computational Thingking dalam Kurikulum Prototipe. *Jurnal in Create*, 8, 11–17. <https://increate.nusanipa.ac.id/index.php/increate/article/view/34>
- Sonnya, C., Mawardi, M., & Okta, S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar untuk menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada Materi Konsep dan Dampak Pemanasan Global fase E SMA/MA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2). <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.1091>
- Sudibjo, N., Idawati, L., & Retno Harsanti, H. (2019). Characteristics of Learning in the Era of Industry 4.0 and Society 5.0. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 372, 276–278. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icoet-19/125925095>
- Sundaygara, C., Pratiwi, H. Y., & Hudha, M. N. (2019). Pengembangan bahan ajar media pembelajaran fisika dengan pendekatan multi representasi untuk meningkatkan kemampuan pembuatan alat-alat praktikum calon guru fisika. *Momentum: Physics Education Journal*. <https://doi.org/10.21067/mpej.v2i2.2709>
- Suryani, N., Muspawi, M., & Aprillitavivayarti, A. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(1), 773. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v23i1.3291>
- Tuti, A. P. S., Mawardi, M., & Suryani, O. (2023). Flipped Classroom System Based on Guided Inquiry Learning Model Using Discord Application on Reaction Rate. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 11(3), 678. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i3.8131>

- Waer, W. P., & Mawardi, M. (2021). Integrasi Model Inkuiri Terbimbing Dan Pendekatan Flipped Classroom Pada Pembelajaran Materi Sifat Koligatif Larutan Untuk Siswa Kelas XII SMA/MA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 1029–1037. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.498>
- Wiji, W., Rahmi, C., & Widhiyanti. (2018). The Development of Diagnostic Test for Eliciting Student's Mental Model About Solubility Equilibria. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 23(1) <https://ikcest.org/journal-7060956.htm>