

Pengembangan Lembar Kerja Murid untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Laju Reaksi melalui Model Pembelajaran Inkuiri

*Diah Ayu Apriliasari^{*a}, Bertha Yonata^a*

^a Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, 60231, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima : 21 Juni 2026

Disetujui : 8 Juli 2026

Key word:

LKM

KBK

Inquiry

Reaction Rate

Kata kunci:

LKM

KBK

Inkuiri

Laju Reaksi

ABSTRACT

This study aims to develop a Student Activity Worksheet (LKM) through an inquiry learning model that is suitable for training the KBK on reaction rate material reviewed through the aspects of validity, practicality, and effectiveness. This study focuses on four KBK indicators, namely interpretation, inference, analysis, and evaluation. This study uses the ADDIE model which is limited to the Develop stage. The target of the pilot implementation is 29 students of grade XI of SMA Negeri 19 Surabaya. The results of content validation obtained a mode of 5 and construct validation obtained a mode of 4. The results of practicality based on student responses were 92.6% and student relevant activities were 96.61% and 97.73% in two meetings. The N-Gain Score results showed that 27 students obtained the high category and 2 students the medium category. The N-Gain Score results on the interpretation indicator were 0.95; inference 0.97; analysis 0.85; and evaluation 0.69. The results of the study show that the LKM developed is suitable for use.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKM melalui model pembelajaran inkuiri yang layak dalam melatihkan KBK pada materi laju reaksi yang ditinjau melalui aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini berfokus pada empat indikator KBK yaitu interpretasi, inferensi, analisis, dan evaluasi. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang dibatasi pada tahap *Develop*. Sasaran *pilot implementation* yaitu 29 murid kelas XI SMA Negeri 19 Surabaya. Hasil validasi isi mendapatkan modus 5 dan validasi konstruk mendapatkan modus 4. Hasil kepraktisan berdasarkan respon murid sebesar 92,6% serta aktivitas relevan murid sebesar 96,61% dan 97,73% pada dua pertemuan. Hasil *N-Gain Score* menunjukkan bahwa 27 murid memperoleh kategori tinggi dan 2 murid kategori sedang. Hasil *N-Gain Score* pada indikator interpretasi sebesar 0,95; inferensi 0,97; analisis 0,85; dan evaluasi 0,69. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan layak digunakan.

^{*e-mail:}

berthayonata@unesa.ac.id

^{*Telp:} +6281330652754

Pendahuluan

Ilmu Kimia menyusun konsep, teori, serta hukum yang didasarkan pada fenomena yang ada [1]. Kimia memiliki tiga karakteristik yaitu sebagai produk, proses, dan sikap ilmiah. Apabila mencakup ketiga karakteristik tersebut, maka murid akan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi [2]. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan aktivitas menalar secara mendetail yang

menghubungkan, menyesuaikan dan mengintegrasikan informasi dan pengalaman guna mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah [3]. Kemampuan berpikir kritis (KBK) termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi. KBK merupakan kemampuan berpikir secara mendalam yang berorientasi pada proses dalam mengambil keputusan terkait hal-hal yang perlu dilakukan dan dipertanggung jawabkan. Kemampuan ini sangat penting dimiliki karena

murid yang berpikir secara kritis akan berpikir secara logis, merespon berbagai masalah secara tepat, serta dapat mengambil keputusan mengenai tindakan yang perlu dilakukan. Dalam pembelajaran, KBK berperan penting karena murid dituntut untuk memahami konsep, menganalisis fenomena, serta menghubungkan teori dengan kehidupan nyata. KBK tidak dapat berkembang secara alami sehingga perlu diasah melalui suatu aktivitas pembelajaran. Guru memiliki andil dalam menumbuhkan dan mengajarkan kemampuan berpikir kritis bagi murid karena guru memiliki kewenangan dalam merancang proses pembelajaran sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung.

Salah satu materi kimia yang terdapat pada fase F yaitu laju reaksi. Karakteristik laju reaksi yaitu bersifat konseptual dan aplikatif [4]. Selain itu konsep laju reaksi banyak dijumpai pada fenomena yang dekat dengan kehidupan nyata [5]. Laju reaksi tidak hanya mempelajari tentang perhitungan tetapi juga eksperimen. Melalui kegiatan eksperimen, murid akan lebih paham terhadap ilmu yang diperoleh dan dapat mengembangkan pengetahuan berdasarkan pengalaman dalam proses kerja ilmiah, sehingga kemampuan murid dapat berkembang dan dapat menghadapi permasalahan dalam kehidupan nyata [6]. KBK murid pada submateri faktor laju reaksi berada pada tingkat rendah. Hal ini dilihat melalui hasil pra penelitian didapatkan nilai rata-rata indikator interpretasi pada faktor konsentrasi sebesar 45,8; inferensi 43,7; analisis 45,8; dan evaluasi 41,6. Hasil nilai rata-rata pada faktor suhu yaitu interpretasi 50; inferensi 42,7; analisis 42,7; dan evaluasi 57,2. Pada faktor luas permukaan yaitu interpretasi 41,6; inferensi 52; analisis 40,6, dan evaluasi 39,5. Pada faktor katalis yaitu indikator interpretasi sebesar 38,5; inferensi 35,4; analisis 23,9; dan evaluasi 40,6. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa KBK murid masih kurang. Hal ini juga dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang masih didominasi oleh guru sehingga murid kurang terlibat. Dengan demikian, diperlukan pembelajaran yang mengikutsertakan murid secara aktif dalam pembelajaran.

Model pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) dapat digunakan untuk melatih

KBK murid. *Inquiry learning* merupakan pembelajaran yang menerapkan tahapan secara sistematis untuk mendorong murid berpikir analitik, kritis, dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan secara mandiri [7]. Pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan *inquiry learning* mengutamakan keaktifan murid [8]. Agar pelaksanaan menggunakan model pembelajaran inkuiri dapat berjalan efektif, dibutuhkan adanya media pembelajaran yang dapat memfasilitasi murid, salah satunya LKM. LKM merupakan perangkat pembelajaran berupa media cetak yang terdiri dari beberapa lembar yang berisi topik, ringkasan, serta latihan-latihan yang harus diselesaikan oleh murid. Dengan menggunakan LKM dapat membantu murid dalam memahami konsep, mengarahkan kegiatan pembelajaran, serta melibatkan murid secara aktif dalam proses pembelajaran [9]. Hasil wawancara yang dilakukan oleh salah satu guru kimia di salah satu SMA Negeri di Surabaya menyebutkan bahwa penggunaan LKM dalam kegiatan pembelajaran belum optimal dimana LKM hanya digunakan untuk kegiatan praktikum tanpa mengaitkan permasalahan dalam kehidupan nyata, sehingga perlu adanya LKM yang mengaitkan langsung dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari agar kemampuan berpikir kritis murid dapat dilatihkan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKM dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri yang layak dalam melatih kemampuan berpikir kritis ditinjau dari aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research & Development* dengan model penelitian ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*), namun hanya dilakukan hingga tahap *development*. Tahap *evaluation* dilakukan pada setiap tahapan penelitian. Subjek *pilot implementation* yaitu 29 murid kelas XI SMA Negeri 19 Surabaya. Fokus penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan LKM dilihat dari aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. LKM yang

dikembangkan mencakup submateri faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. *Pilot implementation* dilaksanakan selama dua kali pertemuan (3 × 45 menit). Instrumen penelitian yang digunakan untuk menilai kelayakan LKM meliputi lembar validasi, lembar angket respon murid, lembar aktivitas murid, dan lembar tes KBK berupa *pretest* dan *posttest*.

Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan LKM dari aspek validitas. Validasi dinilai oleh tiga validator yang meliputi dua dosen pendidikan kimia dan satu guru kimia. Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria isi dan konstruk. Data hasil validasi dianalisis menggunakan Skala Likert yang diolah menggunakan modus. LKM yang dikembangkan dikatakan valid apabila nilai modus ≥ 3 . Rincian penilaian Skala Likert tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Skala Likert

Pernyataan	Skor
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

[10]

Kepraktisan LKM dinilai melalui lembar angket respon murid yang diperkuat oleh lembar observasi aktivitas murid. Lembar angket respon murid berisi pertanyaan positif dan negatif dengan opsi “Ya” atau “Tidak” yang dianalisis berdasarkan Skala Guttman. Penilaian berdasarkan Skala Guttman tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Skor Skala Guttman

Pertanyaan	Jawaban	Nilai/Skor
Positif	Ya	1
	Tidak	0
Negatif	Ya	0
	Tidak	1

[10]

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan rumus:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian hasil persentase yang didapatkan diinterpretasikan ke dalam kategori yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan

Persentase (%)	Kategori
0 – 20	Tidak Praktis
21 – 40	Kurang Praktis
41 – 60	Cukup Praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat Praktis

[10]

Lembar Kerja Murid yang dikembangkan dikatakan praktis apabila persentase nilai yang didapat $\geq 61\%$.

Kepraktisan LKM juga didukung oleh lembar observasi aktivitas murid. Observasi aktivitas murid dilakukan oleh tiga orang pengamat yang diamati dengan selang waktu tiga menit. Rumus perhitungan yang digunakan yaitu:

$$\% \text{aktivitas relevan} = \frac{\sum \text{waktu aktivitas relevan yang munvul}}{\sum \text{waktu aktivitas relevan yang munvul}} 100\%$$

Lembar Kerja Murid yang dikembangkan dikatakan praktis apabila memperoleh persentase aktivitas relevan $\geq 61\%$, dengan syarat semua aktivitas yang relevan terlaksana.

Keefektifan LKM dinilai melalui tes KBK berupa *pretest* dan *posttest* yang dianalisis menggunakan N-Gain Scok dengan rumus:

$$\text{N-Gain skor} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Kemudian hasil perhitungan diinterpretasikan kedalam kriteria pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Skor N-Gain

Rentang Nilai	Kriteria
$G \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G < 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

[10]

LKM yang dikembangkan dikatakan efektif apabila nilai N-Gain $\geq 0,3$ dengan kriteria sedang atau tinggi.

Hasil dan Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan LKM berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Tahap Analisis (Analysis)

Tahap *analysis* dilaksanakan untuk melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang dihadapi di sekolah. Tahap analisis meliputi analisis kebutuhan dan analisis kurikulum.

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilaksanakan untuk mengumpulkan informasi terkait KBK. Hasil prapenelitian menunjukkan bahwa KBK murid masih tergolong rendah, di mana hasil rata-rata pada indikator interpretasi sebesar 43,98; inferensi sebesar 43,45; analisis sebesar 38,25; dan evaluasi sebesar 44,73. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa pembelajaran masih belum memanfaatkan media pembelajaran yang dapat mendukung murid dalam melatih KBK. Pembelajaran hanya menggunakan media ceramah, buku pegangan murid, dan *power point*.

Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilaksanakan untuk menetapkan tujuan pembelajaran yang akan digunakan pada pengembangan LKM berdasarkan capaian pembelajaran dan kurikulum yang berlaku. Berdasarkan Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025 menyatakan bahwa murid diharapkan mampu memiliki kemampuan berpikir kritis. Salah satu materi yang terdapat dalam capaian pembelajaran fase F yaitu materi laju reaksi, di mana konsep laju reaksi banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari [5]

Evaluasi Tahap Analisis

Pada tahap analisis, disebutkan bahwa KBK murid masih kurang dan perlu dilatihkan, sehingga diperlukan model dan media pembelajaran yang dapat melatih KBK murid. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *inquiry learning*. *Inquiry learning* mengarah pada proses menelusuri dan memperoleh, guru hanya sebagai fasilitator, sedangkan murid memiliki peran utama dalam mengeksplorasi dan mengajukan pertanyaan untuk mengajukan pertanyaan terkait materi pembelajaran dari berbagai sudut pandang. Pembelajaran menggunakan *inquiry learning* perlu ditunjang dengan media pembelajaran, salah satunya LKM. LKM dapat mendorong keterlibatan murid dan membantu guru untuk menuntun murid dalam memperoleh konsep melalui kegiatan yang dilakukan [11]. Keterkaitan antara indikator KBK dengan sintaks *inquiry learning* tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Keterkaitan Indikator KBK dengan Inquiry Learning

Sintaks Inkuiri	Indikator KBK	Aktivitas Guru dan Murid
Fase 1: Menarik perhatian dan menjelaskan proses inkuiri	-	1. Guru menanyakan pemahaman murid terhadap materi sebelumnya (apersepsi) 2. Guru memberikan informasi mengenai pokok materi dan tujuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri 3. Murid mencermati apa yang disampaikan guru
	Interpretasi	4. Guru mengelompokkan murid menjadi beberapa kelompok. 5. Guru membagikan LKM. 6. Guru menyajikan suatu permasalahan/fenomena.
Fase 2: Menyajikan masalah inkuiri dan fenomena	Interpretasi	1. Guru menyajikan situasi masalah dan suatu fenomena kepada murid. 2. Murid secara berkelompok memahami

Sintaks Inkuiri	Indikator KBK	Aktivitas Guru dan Murid
		narasi yang dipaparkan dalam LKM. 3. Guru mendorong murid untuk membuat variabel percobaan. 4. Murid membuat variabel percobaan.
Fase 3: Merumuskan hipotesis untuk menjelaskan masalah atau fenomena	Inferensi	1. Guru mengarahkan murid untuk merumuskan hipotesis percobaan berdasarkan fenomena yang terdapat dalam LKM 2. Murid membuat hipotesis percobaan.
Fase 4: Mengumpulkan data untuk menguji hipotesis	Interpretasi dan analisis	1. Guru memberikan arahan murid untuk melakukan percobaan. 2. Murid melakukan percobaan. 3. Murid menuliskan hasil percobaan. 4. Murid menjawab pertanyaan analisis pada LKM.
Fase 5: Merumuskan penjelasan dan	Inferensi	Murid membuat kesimpulan berdasarkan percobaan

Sintaks Inkuiri	Indikator KBK	Aktivitas Guru dan Murid
kesimpulan		dilakukan.
Tahap 6: Merefleksikan situasi masalah dan proses berpikir	Evaluasi	Murid mengevaluasi hipotesis dengan hasil percobaan yang didapatkan.

Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap *design* dilaksanakan untuk mendapatkan gambaran produk yang akan dikembangkan dengan mempertimbangkan informasi yang diperoleh di tahap analisis. Pada tahap ini, dilakukan perumusan tujuan pembelajaran, penyusunan modul ajar, dan perancangan LKM. Rancangan LKM mencakup *cover*, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, identitas LKM, pendahuluan, aktivitas murid fase 1, aktivitas murid fase 2, aktivitas murid fase 3, aktivitas murid fase 4, aktivitas murid fase 5, aktivitas murid fase 6, dan daftar pustaka. Selain itu, juga dilakukan perancangan instrumen untuk mengetahui kelayakan LKM yang meliputi lembar validasi, lembar angket respon murid, lembar observasi aktivitas murid, dan lembar tes KBK berupa *pretest* dan *posttest*.

Evaluasi dan Revisi Tahap Perancangan

Evaluasi dan revisi tahap perancangan didasarkan pada telaah oleh dosen pendidikan kimia untuk melakukan perbaikan LKM dan instrumen yang dikembangkan. Perbaikan LKM yang dilakukan yaitu terdapat *cover* utama dan *cover* pada setiap LKM dicantumkan gambaran percobaan yang akan dilakukan pada setiap faktor laju reaksi, serta kata pengantar; daftar isi; peta konsep; dan pendahuluan digabungkan pada *cover* utama.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap *development*, LKM beserta instrumen yang telah dirancang disusun menjadi sebuah produk.

Evaluasi Tahap Pengembangan

Evaluasi tahap pengembangan meliputi validasi oleh dua dosen pendidikan kimia dan satu guru kimia untuk mengetahui kelayakan LKM dari aspek validitas isi maupun konstruk.

Pada validitas isi nomor 1 dan 2 berkaitan

dengan fenomena yang disajikan pada masing-masing LKM. Konsep laju reaksi banyak dijumpai pada banyak hal yang berhubungan langsung dengan permasalahan nyata [5]. Pada LKM yang dikembangkan, fenomena yang disajikan sesuai dengan permasalahan dalam kehidupan nyata. Pada aspek nomor 3, 4, 5, dan 6 berkaitan dengan kebenaran isi LKM untuk melatih kemampuan berikir kritis interpretasi, inferensi, analisis, dan evaluasi. Interpretasi merupakan kemampuan mengungkapkan makna dari data maupun peristiwa. Inferensi merupakan kemampuan mengklasifikasi komponen dalam menarik kesimpulan, serta membuat hipotesis. Analisis merupakan kemampuan mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, dan deskripsi. Serta evaluasi merupakan kemampuan untuk menilai pernyataan berupa uraian atau deskripsi mengenai persepsi, penilaian, keyakinan, maupun pendapat [12]. Pada aspek nomor 7 berkaitan dengan kebenaran LKM memuat sintaks model pembelajaran inkuiri menurut Arends [13].

Pada validitas konstruk nomor 1 hingga 6 ditinjau melalui urutan kegiatan berdasarkan fase dalam *inquiry learning* yang memuat indikator KBK. Beberapa aspek validitas konstruk yaitu:

- 1) Kesesuaian konstruk LKM dengan sintaks atau fase 1 melalui penyajian fenomena kontekstual sebagai pemandu indikator KBK interpretasi. Sintaks atau fase menyatakan bahwa aktivitas guru yaitu menjelaskan proses pembelajaran serta menyajikan fenomena terkait materi, sehingga murid mendengarkan penjelasan guru dan memahami fenomena yang disajikan. Interpretasi merupakan kemampuan memahami dan mengungkapkan makna dari data maupun peristiwa yang disajikan.
- 2) Kesesuaian konstruk LKM dengan sintaks atau fase 2 sebagai pemandu indikator KBK interpretasi dengan menentukan variabel berdasarkan rumusan masalah yang ada sesuai dengan faktor konsentrasi, suhu, luas permukaan, dan katalis. Sintaks atau fase kedua menyatakan bahwa aktivitas guru yaitu menyajikan situasi permasalahan atau fenomena kepada murid. Pada LKM, terdapat narasi fenomena yang dapat memandu murid dalam merancang percobaan. Indikator kemampuan yang dilatihkan pada fase kedua yaitu interpretasi.
- 3) Kesesuaian konstruk LKM dengan sintaks atau fase 3 sebagai pemandu indikator KBK inferensi. Sintaks atau fase ketiga menyatakan bahwa aktivitas guru yaitu mendorong murid untuk mengajukan hipotesis tentang fenomena yang disajikan. Inferensi yaitu kemampuan mengidentifikasi komponen yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan, serta merumuskan hipotesis.
- 4) Kesesuaian konstruk LKM dengan sintaks atau fase 4 melalui kegiatan percobaan sebagai pemandu indikator KBK interpretasi dan analisis yang meliputi pencatatan dan penyajian hasil pengamatan serta menganalisis hasil percobaan. Sintaks atau fase keempat menyatakan bahwa aktivitas guru yaitu membimbing penyusunan laporan murid, sehingga aktivitas murid yang dilakukan yaitu merancang percobaan, menuliskan hasil percobaan yang didapatkan, serta menganalisis hasil percobaan. Interpretasi merupakan kemampuan mengungkapkan makna dari data maupun peristiwa yang disajikan. Analisis merupakan kemampuan mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, dan deskripsi.
- 5) Kesesuaian konstruk LKM dengan sintaks atau fase 5 sebagai pemandu indikator KBK inferensi dengan membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan. Sintaks atau fase kelima menyatakan bahwa aktivitas guru yaitu mengakhiri kegiatan penyelidikan dengan meminta peserta didik merumuskan kesimpulan, sehingga aktivitas murid yang dilakukan yaitu menarik kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan.
- 6) Kesesuaian konstruk LKM dengan sintaks atau fase 6 sebagai pemandu indikator KBK evaluasi. Sintaks atau fase keenam menyatakan bahwa aktivitas guru yaitu mengajak murid untuk memikirkan proses

berpikir dan merefleksikannya. Evaluasi yaitu kemampuan menilai pernyataan dan hubungan berupa uraian atau deskripsi antara pernyataan, pertanyaan, maupun bentuk representasi lainnya.

Hasil penilaian oleh ketiga validator didapat modus 5 dengan kategori sangat valid pada validitas isi dan modus 4 dengan kategori valid pada validitas konstruk. Dengan demikian, LKM yang dikembangkan dikatakan layak dari aspek validitas.

Pilot Implementation

Pilot implementation dilakukan untuk mengetahui kelayakan LKM dari segi kepraktisan dan keefektifan. *Pilot implementation* dilakukan di SMAN Negeri 19 Surabaya selama dua kali pertemuan dengan sasaran 29 murid kelas XI yang terbagi menjadi enam kelompok dan melibatkan tiga orang pengamat.

Kepraktisan

Kelayakan LKM dari segi kepraktisan diperoleh melalui lembar respon murid yang didukung oleh lembar observasi aktivitas murid selama melakukan proses pembelajaran menggunakan LKM yang dikembangkan. Hasil respon murid mendapatkan persentase sebesar 92,6%. Pada lembar angket respon murid terdapat 14 pertanyaan yang terdiri dari 12 pertanyaan positif dan 2 pertanyaan negatif (pada tabel 5 ditandai dengan warna abu-abu). Pada pertanyaan nomor 1 sampai 5 berhubungan dengan kemudahan dalam penggunaan LKM. LKM merupakan media cetak yang memuat topik, rangkuman, dan panduan tugas yang harus diselesaikan oleh murid [14]. Pada pertanyaan nomor 6, 7, dan 8 berhubungan dengan pembelajaran yang menyenangkan. Pembelajaran menggunakan LKM yang dikembangkan tidak membuat murid menjadi pasif dan memotivasi murid dalam melakukan proses pembelajaran [15]. Pada pertanyaan nomor 9 dan 14 berkaitan dengan kemampuan murid dalam berinteraksi dan memecahkan permasalahan. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri dapat membantu murid dalam memecahkan permasalahan nyata dan dapat melatih murid dalam berinteraksi dengan baik bersama teman kelompok [16]. Pada pertanyaan nomor 10, 11, 12, dan 13 berkaitan dengan kemampuan

berpikir kritis murid menurut Facione [12].

Kepraktisan LKM juga didukung oleh lembar observasi aktivitas murid selama melakukan proses pembelajaran menggunakan LKM yang dikembangkan. Lembar observasi aktivitas murid meliputi 11 aktivitas yang relevan dan 1 aktivitas tidak relevan. Lembar observasi aktivitas murid diisi oleh tiga observer dan setiap observer mengamati dua kelompok. Aktivitas relevan mengacu pada keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri dalam melatih indikator KBK yang dimuat dalam LKM, sedangkan aktivitas tidak relevan yaitu ketika murid melakukan aktivitas lain selama proses pembelajaran. Hasil persentase aktivitas murid yang relevan pada pertemuan pertama dan kedua yaitu 96,61% dan 97,73%. Berdasarkan hasil angket respon murid dan observasi aktivitas murid dapat dikatakan LKM yang dikembangkan layak dari aspek kepraktisan.

Keefektifan

Kelayakan LKM dari aspek keefektifan diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari empat soal pada masing-masing faktor yang mempengaruhi laju reaksi dalam melatih empat indikator KBK, sehingga total soal pada *pretest* dan *posttest* adalah 12 soal. Hasil Skor N-Gain pada masing-masing indikator tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil N-Gain Skor setiap Indikator KBK

No	Indikator	N-Gain Score
1.	Interpretasi	0,95
2.	Inferensi	0,97
3.	Analisis	0,85
4.	Evaluasi	0,69

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil skor N-Gain pada indikator interpretasi sebesar 0,95; inferensi 0,97; analisis 0,85 dengan kategori tinggi dan evaluasi sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Kemudian hasil N-Gain Skor pada masing-masing murid tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil N-Gain Skor Murid

No	Murid	Skor Pretest	Skor Posttest	N-Gain Score	Kategori
1.	M-01	19	45	0.90	Tinggi
2.	M-02	31	47	0.94	Tinggi

No	Murid	Skor Pretest	Skor Posttest	N-Gain Score	Kategori
3.	M-03	17	45	0.90	Tinggi
4.	M-04	27	47	0.95	Tinggi
5.	M-05	21	41	0.74	Tinggi
6.	M-06	35	46	0.85	Tinggi
7.	M-07	20	44	0.86	Tinggi
8.	M-08	20	48	1.00	Tinggi
9.	M-09	17	42	0.81	Tinggi
10.	M-10	25	45	0.87	Tinggi
11.	M-11	26	47	0.95	Tinggi
12.	M-12	20	44	0.86	Tinggi
13.	M-13	20	47	0.96	Tinggi
14.	M-14	24	46	0.92	Tinggi
15.	M-15	28	48	1.00	Tinggi
16.	M-16	24	40	0.67	Sedang
17.	M-17	26	45	0.86	Tinggi
18.	M-18	19	41	0.76	Tinggi
19.	M-19	24	47	0.96	Tinggi
20.	M-20	23	47	0.96	Tinggi
21.	M-21	29	44	0.79	Tinggi
22.	M-22	23	47	0.96	Tinggi
23.	M-23	21	40	0.70	Tinggi
24.	M-24	28	39	0.55	Sedang
25.	M-25	17	45	0.90	Tinggi
26.	M-26	30	48	1.00	Tinggi
27.	M-27	16	44	0.88	Tinggi
28.	M-28	22	41	0.73	Tinggi
29.	M-29	19	42	0.79	Tinggi

Berdasarkan Tabel 6 didapatkan hasil bahwa terdapat 27 murid mendapatkan $n\text{-Gain score} \geq 0,7$ (kategori tinggi) dan 2 murid mendapatkan $0,3 \leq n\text{-Gain score} < 0,7$ (kategori sedang), sehingga LKM yang dikembangkan dikatakan efektif dalam melatih KBK murid. Berikut penjelasan mengenai masing-masing indikator KBK.

Interpretasi

Pada soal indikator interpretasi, murid akan membuat rumusan masalah yang tepat berdasarkan permasalahan yang diberikan. Contoh jawaban murid pada *pretest* KBK interpretasi tercantum pada Gambar 1.

Berdasarkan kekusaran Aura terkait perlakuan Ibu Aura pada pemutih dan hasil pembersih noda di kedua seragam tersebut, buatlah rumusan masalah yang muncul menurut pendapat saudara!

Untuk menghilangkan noda tinta tidak perlu dilarutkan dalam air

Gambar 1. Jawaban *pretest* KBK interpretasi
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa

dalam membuat rumusan masalah, murid masih belum menjawab berupa pertanyaan.

Setelah mengerjakan *pretest*, kemudian murid melakukan pembelajaran menggunakan LKM untuk melatih KBK menggunakan model pembelajaran inkuiri yang dikembangkan. Indikator interpretasi dilatihkan pada fase 1, 2, dan 4. Interpretasi merupakan kemampuan mengungkapkan makna dari data maupun peristiwa [12]. Aktivitas murid yang dilakukan yaitu menjawab pertanyaan mengenai fenomena yang disajikan, menyusun variabel, serta melakukan percobaan dan menuliskan hasil percobaan yang didapatkan [13]. Contoh jawaban murid pada indikator interpretasi disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan rumusan masalah mengenai reaksi hidrogen peroksida, tentukan variabel kontrol, manipulasi, dan respon yang akan digunakan dalam percobaan!

Varibel manipulasi (bebas): Penambahan mangan dioksida (MnO_2)
 Varibel respon (terikat): Kecepatan reaksi H_2O_2 yg ditandai dgn cepat/banyak gelembung gas!

Varibel kontrol:
 • Volume H_2O_2 sama
 • Jenis wadah sama
 • Suhu percobaan sama

Gambar 2. Jawaban LKM KBK interpretasi

Setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKM yang dikembangkan, terdapat peningkatan pada nilai *posttest* murid dalam menjawab soal indikator interpretasi. Contoh jawaban murid pada *posttest* KBK interpretasi disajikan pada Gambar 3.

bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi pemutih terhadap kecepatan penghilangan noda tinta pada seragam?

Gambar 3. Jawaban *posttest* KBK interpretasi

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa murid sudah membuat rumusan masalah berupa pertanyaan. Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan hasil skor N-Gain indikator interpretasi yaitu 0,95 dengan kategori tinggi.

Inferensi

Pada soal indikator inferensi, murid akan membuat hipotesis mengenai permasalahan yang diberikan. Contoh jawaban murid pada *pretest* KBK inferensi tersaji pada Gambar 4.

Sebelum menyusun hipotesis, kalian diminta untuk menggali informasi mengenai faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi untuk menjadi landasan berpikir. Tuliskan hipotesis yang tepat berdasarkan kekusaran Aura terkait perlakuan Ibu Aura pada pemutih dan hasil pembersih noda di kedua seragam tersebut!

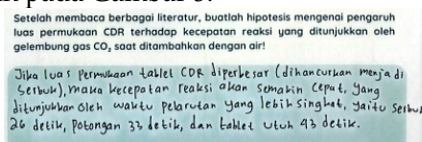
Aura jadi tahu, untuk menghilangkan noda pemutih tidak perlu dilarutkan didalam air

Gambar 4. Jawaban *pretest* KBK inferensi

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa murid hanya mengulang pernyataan dari narasi permasalahan yang diberikan, murid tidak menyatakan sebab akibat atau prediksi

mengenai permasalahan yang diberikan.

Setelah mengerjakan pretest, kemudian murid melakukan pembelajaran menggunakan LKM untuk melatih KBK menggunakan model pembelajaran inkuiri yang dikembangkan. Indikator inferensi dilatihkan pada fase 3 dan 5. Inferensi merupakan kemampuan mengklasifikasi komponen dalam menarik Kesimpulan, serta membuat hipotesis [12]. Aktivitas murid yang dilakukan yaitu mencari dan mengkaji beberapa literatur sebagai dasar dalam merumuskan hipotesis, merumuskan hipotesis, dan merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan [13]. Contoh jawaban murid pada indikator inferensi disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Jawaban LKM KBK inferensi

Setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKM yang dikembangkan, terdapat peningkatan pada nilai *posttest* murid dalam menjawab soal indikator inferensi. Contoh jawaban murid pada *posttest* KBK inferensi disajikan pada Gambar 6.

Mengapa noda pada seragam Aura tidak dapat langsung hilang seperti pada seragam adik Aura? (hubungan dengan teori faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi)

konsentrasi mempengaruhi hilangnya noda. Semakin tinggi pemutih noda akan lebih cepat hilang

Gambar 6. Jawaban *posttest* KBK inferensi

Berdasarkan Gambar 6 terlihat bahwa murid telah membuat hipotesis dengan jawaban sebab akibat atau prediksi mengenai permasalahan yang diberikan. Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa indikator inferensi memperoleh skor N-Gain paling tinggi yaitu 0,97. Hal ini dikarenakan sebelum merumuskan hipotesis murid terlebih dahulu diminta untuk mencari kajian teori sebagai landasan dalam merumuskan hipotesis.

Analisis

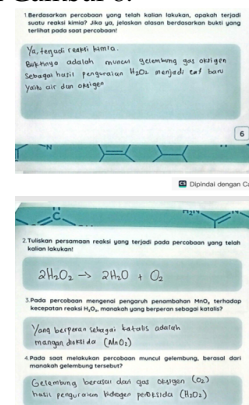
Pada soal indikator analisis, murid akan menganalisis penyebab dari permasalahan yang diberikan dan menghubungkan dengan konsep faktor laju reaksi. Contoh jawaban murid pada *pretest* KBK analisis disajikan pada Gambar 7.

Karena Aura menghilangkan noda dengan cara melarutkan di dalam air

Gambar 7. Jawaban *pretest* KBK analisis

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa murid tidak mengaitkan permasalahan dengan konsep faktor laju reaksi.

Setelah mengerjakan pretest, kemudian murid melakukan pembelajaran menggunakan LKM untuk melatih KBK menggunakan model pembelajaran inkuiri yang dikembangkan. Indikator analisis dilatihkan pada fase 4. Analisis merupakan kemampuan mengklasifikasi hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, dan deskripsi [12]. Aktivitas murid yang dilakukan yaitu menjawab beberapa pertanyaan terkait percobaan yang telah dilakukan [13]. Contoh jawaban murid pada indikator analisis disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Jawaban LKM KBK analisis

Setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKM yang dikembangkan, terdapat peningkatan pada nilai *posttest* murid dalam menjawab soal indikator analisis. Contoh jawaban murid pada *posttest* KBK analisis disajikan pada Gambar 9.

noda pada seragam Aura tidak hilang sempurna karena ia mengervatkan pemutih dengan air sehingga konsentrasinya rendah. Apabila konsentrasi rendah maka partikel lebih sedikit dan peluang terjadinya tumbukan antar partikel semakin sedikit

Gambar 9. Jawaban *posttest* KBK analisis

Berdasarkan Gambar 9 terlihat bahwa murid menjawab soal analisis dengan mengaitkan permasalahan dengan konsep faktor laju reaksi. Merujuk pada Tabel 6 didapatkan bahwa hasil skor N-Gain indikator analisis yaitu 0,85 dengan kategori tinggi.

Evaluasi

Pada soal indikator evaluasi, murid akan mengevaluasi perlakuan yang dilakukan pada setiap fenomena yang diberikan dan memberikan alasan yang berhubungan dengan konsep faktor laju reaksi. Contoh jawaban murid pada *pretest* KBK evaluasi disajikan pada

Gambar 10.

Nilailah perlakuan yang dilakukan oleh Aura dan ibu Aura dalam menggunakan pemutih untuk menghilangkan noda tinta pada seragam. Menurut pendapat Anda, perlakuan manakah yang lebih efektif? Berikan alasan berdasarkan konsep faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi!

Kurang efektif

Gambar 10. Jawaban *pretest* KBK evaluasi

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa murid hanya mengevaluasi perlakuan yang dilakukan pada permasalahan yang diberikan tanpa memberikan alasan.

Setelah mengerjakan *pretest*, kemudian murid melakukan pembelajaran menggunakan LKM untuk melatih KBK menggunakan model pembelajaran inkuiri yang dikembangkan. Indikator evaluasi dilatihkan pada fase 6. Evaluasi merupakan kemampuan untuk menilai pernyataan berupa uraian atau deskripsi mengenai persepsi, penilaian, keyakinan, maupun pendapat [12]. Aktivitas murid yang dilakukan yaitu mengevaluasi hipotesis yang telah dirumuskan di awal apakah sesuai dengan hasil percobaan [13]. Contoh jawaban murid pada indikator evaluasi disajikan pada Gambar 11.

Setelah kalian menarik kesimpulan, apakah hasil percobaan yang didapatkan sesuai dengan hipotesis yang telah kalian tentukan di awal? Berikan Penjelasan!

Ya, hasil percobaan sesuai dengan hipotesis awal. Larutan H_2O_2 yang ditamabahkan MnO_2 menghasilkan gelembung lebih cepat dibandingkan larutan tanpa MnO_2 . Hal ini menunjukkan bahwa MnO_2 berfungsi sebagai katalis yg mempercepat laju reaksi penguraian H_2O_2 .

Gambar 11. Jawaban LKM KBK evaluasi

Setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKM yang dikembangkan, terdapat peningkatan pada nilai *posttest* murid dalam menjawab soal indikator evaluasi. Contoh jawaban murid pada *posttest* KBK evaluasi disajikan pada Gambar 12.

Lebih efektif ibu Aura, karena ibu Aura memberikan panutir langsung pada noda, sehingga konsentrasinya lebih tinggi.

Gambar 12. Jawaban *posttest* KBK evaluasi

Merujuk pada Tabel 6 menunjukkan bahwa indikator evaluasi memperoleh skor N-Gain paling rendah yaitu 0,69 dengan kategori sedang, namun sebagian besar kelompok mampu menjawab soal pada LKM dengan benar. Perbedaan tersebut terjadi karena pengerjaan LKM dilakukan secara berkelompok, sehingga terdapat kemungkinan bahwa penyelesaian jawaban didominasi oleh satu atau dua anggota kelompok. Sementara pelaksanaan *pretest* dan *posttest* dilakukan secara individu, sehingga hasil yang diperoleh

lebih mencerminkan kemampuan berpikir kritis masing-masing murid. Dalam menjawab soal evaluasi mayoritas murid tidak memberikan alasan yang berkaitan dengan konsep faktor laju reaksi.

Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing dan validator yang telah memberikan arahan, bimbingan dan masukan selama proses penelitian. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada SMA Negeri 19 Surabaya, guru pamong, serta seluruh murid yang telah membantu dalam pelaksanaan *pilot implementation*. Selain itu terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu penulis selama proses penelitian.

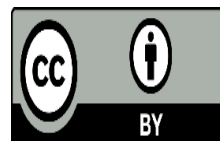
Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, yang dikembangkan untuk melatih KBK murid dinyatakan layak dari aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Aspek validitas memperoleh modus 5 dengan kriteria sangat valid pada validitas isi dan modus 4 dengan kriteria valid pada validitas konstruk. Aspek kepraktisan yang ditunjukkan oleh respon murid memperoleh persentase sebesar 92,6% serta persentase aktivitas murid pada pertemuan pertama dan kedua yaitu 96,61% dan 97,73%. Aspek efektivitas ditunjukkan oleh hasil *N-Gain Score* dengan 27 murid memperoleh kategori tinggi dan 2 murid dengan kategori sedang. Hasil *N-Gain Score* pada indikator interpretasi sebesar 0,95; inferensi 0,97; analisis 0,85; dan evaluasi 0,69. Dengan demikian, LKM yang dikembangkan layak digunakan untuk melatih KBK murid pada materi laju reaksi.

Daftar Pustaka

- [1] R. Hidayatulloh, S. Suyono, dan U. Azizah, "Analisis keterampilan pemecahan masalah siswa sma pada topik laju reaksi." *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, vol. 10, no. 1, hlm. 1899–1909, 2020. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1899-1909>
- [2] Y. Agustin, N. Fadiawati, dan L. Tania, "Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi

- melalui pendekatan saintifik." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, vol. 5, no. 3, hlm. 98–112, 2016. <https://www.neliti.com/publications/140966/peningkatan-keterampilan-berpikir-kritis-siswa-pada-materi-laju-reaksi-melalui-p>
- [3] P. Astuti, "Kemampuan literasi matematika dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. In PRISMA," *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 1, hlm. 263–268, Feb 2018. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- [4] Putri D, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Mind Mapping Pada Materi Laju Reaksi Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI SMA," *UNESA Journal of Chemical Education*, vol. 4, no. 2, 2015. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/issue/view/795>
- [5] E. F. Ishma dan D. Novita, "Keterampilan berpikir kritis siswa MAN Surabaya materi faktor laju reaksi dengan inkuiri terbimbing online." *Chemistry Education Practice*, vol. 4, no. 1, hlm. 10–18, 2021. Doi [10.29303/cep.v4i1.2272](https://doi.org/10.29303/cep.v4i1.2272)
- [6] N. Hidayati dan B. Yonata, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMAN Ngoro Jombang" In *Unesa Journal of Chemical Education* (Vol. 8, Number 2). 2019. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/download/28446/26026>
- [7] Pramusinta Y, Anggraini K. C. S, dan Viyanti P, *Model Pembelajaran Interaktif Abad 21 untuk Sekolah Dasar*. Academia Publication. 2025.
- [8] R. Effendi, H. Herpratiwi, dan S. Sutiarso, "Pengembangan LKM matematika berbasis problem based learning di sekolah dasar." *Jurnal basicedu*, vol. 5, no. 2, hlm. 920–929, 2021. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>
- [9] R. Ridhoni dan Z. Zen, "Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Murid (E-LKM) Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas VII SMP." *Jurnal Family Education*, vol. 3, no. 3, hlm. 408–418, 2023. <https://doi.org/10.24036/jfe.v3i3.135>
- [10] Riduwan, *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- [11] J. Hendri, "Peningkatan Keterampilan Guru Membuat LKM Melalui Workshop Di SDN 026 Tanjung Selor.," *Asas Wa Tandhim: Jurnal Hukum, Pendidikan Dan Sosial Keagamaan*, vol. 2, no. 2, hlm. 109–124, 2023. <https://doi.org/10.47200/awtjhpsa.v2i2.1574>
- [12] P. A. Facione, "Critical thinking: What it is and why it counts," *Insight assessment*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–23, 2011. <https://www.law.uh.edu/blakely/advocacy-survey/Critical%20Thinking%20Skills.pdf>
- [13] R. I. Arends, *Learning to Teach*, 9th ed. McGraw-Hill, 2012.
- [14] A. Fadila, "Pengembangan LKM Geometri Transformasi Dengan Motif Tapis Lampung." *JURNAL e-DuMath*, vol. 4, no. 2, hlm. 59–64, 2018. <https://doi.org/10.52657/je.v4i2.734>
- [15] E. Aldiyah, "Lembar Kerja Murid (LKM) pengembangan sebagai sarana peningkatan keterampilan proses pembelajaran IPA di SMP.," *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, vol. 1, no. 1, hlm. 67–76, 2021. <https://www.jurnalp4i.com/index.php/teaching/article/download/85/74>
- [16] Wachidi, Maksum M. N. R, Inayati N. L, dan Azani M. Z, *Model-Model Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Muhammadiyah University Press., 2025. <https://opac-lib.ums.ac.id/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=83434>



2026 by the authors. Licensee Fullerene Journal Of Chem. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).