

## Validitas Bahan Ajar Hidrokarbon berbasis Model Inkuiiri dengan Strategi Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Muhammad Sabri, \* Muhali, Hulyadi, Muhammad Asy'ari

Universitas Pendidikan Mandalika, Jl. Pemuda No. 59A Mataram 83125, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: [muhali@undikma.ac.id](mailto:muhali@undikma.ac.id)

Received: November 2021; Revised: January 2022; Published: January 2022

### Abstrak

Ketersediaan bahan ajar hidrokarbon yang secara eksplisit membelajarkan kemampuan berpikir kritis masih jarang ditemukan. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru. Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe berupa bahan ajar model inkuiiri dengan strategi konflik kognitif yang valid dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dari validitas dan keefektifan bahan ajar berbasis inkuiiri dengan strategi konflik kognitif yang merupakan hasil pengembangan dengan rancangan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Dua validator ahli, satu validator praktisi dan lima mahasiswa dilibatkan pada evaluasi validitas dan keterbacaan bahan ajar. Data penelitian dianalisis secara deskriptif-kuantitatif menggunakan persamaan *N-gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan (1) valid (rerata= 90,31) dengan keterbacaan sangat baik (rerata= 90,22); dan (2) efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa (pretest= 31,3 dan posttest= 61,3) dengan peningkatan medium (*n-gain*= 0,4). Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis inkuiiri dengan strategi konflik kognitif dapat digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

**Kata Kunci:** Bahan ajar; Model inkuiiri, Konflik kognitif, Berpikir kritis

### *The Validity of the Hydrocarbon Teaching Materials based on Inquiry Learning Model with Cognitive Conflict Strategies to Improve Critical Thinking Ability*

#### Abstract

*The availability of instructional materials explicitly teaching critical thinking skills is still rare. This condition leads to a low level of critical thinking ability among prospective teachers. This research aims to develop a prototype in the form of an inquiry-based instructional material with cognitive conflict strategy that valid and effective to enhance prospective teachers' critical thinking ability. This study is a quantitative descriptive research on the validity and effectiveness of inquiry-based instructional materials with cognitive conflict strategy, developed using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Two expert validators, one practitioner validator, and five students were involved in evaluating the validity and readability of the instructional material. The research data were analyzed descriptively and quantitatively using the N-gain equation. The results of the study indicate that the developed instructional material is (1) valid (mean=90.31) with excellent readability (mean=90.22), and (2) effective in improving students' critical thinking ability (pretest=31.3 and posttest=61.3) with a medium level of improvement (*n-gain*=0.4). Based on these findings, it can be concluded that inquiry-based instructional materials with cognitive conflict strategy can be used in teaching to enhance prospective teachers' critical thinking ability.*

**Keywords:** Instructional material; Inquiry model, Cognitive conflict, Critical thinking ability

**How to Cite** Sabri, M., Muhali, M., Hulyadi, H., & Asy'ari, M. (2022). Validitas Bahan Ajar Hidrokarbon Berbasis Model Inkuiiri dengan Strategi Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 1-17. <https://doi.org/10.36312/jar.v1i1.635>



<https://doi.org/10.36312/jar.v1i1.635>

Copyright© 2022, Sabri et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



## PENDAHULUAN

Kimia adalah salah satu pilar dari ilmu pengetahuan, teknologi, dan industri, yang berorientasi pada kemampuan memahami gejala dan fenomena yang terjadi di alam berdasarkan susunan, struktur, sifat, dan perubahan, serta energi yang

menyertai perubahan materi (Fautch, 2015). Penguasaan materi kimia yang kuat diperlukan untuk mengajarkan ilmu kimia secara jelas dan berkesinambungan dengan fenomena alam, sehingga siswa tidak gagal dalam belajar kimia (Muhali, 2019; Situmorang et al., 2015). Terjadinya kesalahan pemahaman dalam kimia berhubungan dengan kesulitan dalam memahami materi ilmu kimia yang disebabkan oleh pengalaman belajar yang didapatkan dari materi ajar di sekolah formal maupun kegiatan sehari-hari (Gurel et al., 2015). Lebih lanjut dijelaskan bahwa kesalahan pemahaman siswa disebabkan oleh pengetahuan yang telah diperoleh peserta didik dari hasil belajar sebelumnya, pengalaman, interaksi sosial, kemampuan berpikir, motivasi, dan kesiapan untuk belajar. Penyebab terjadinya kesalahpahaman dari segi materi yaitu konsep-konsep yang kompleks dan abstrak serta materi kajian yang terlalu padat (Soeharto et al., 2019).

Materi hidrokarbon merupakan materi kimia yang bersifat sangat teoritis yang dipelajari pada tingkatan sekolah menengah dan perguruan tinggi. Hal tersebut menyebabkan pembelajaran hidrokarbon umumnya dilakukan dengan memberikan teori-teori untuk dihafal (Septryanesti & Lazulva, 2019). Materi hidrokarbon bersifat abstrak, dengan karakteristik materi mikroskopis yang tidak dapat diamati secara langsung seperti reaksi-reaksi pada alkana, alkena, dan alkuna sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajarinya (Nazalin & Muhtadi, 2016). Lebih lanjut dijelaskan, materi hidrokarbon membutuhkan kemampuan dan pemahaman serta daya ingat yang tinggi untuk dipelajari (Rahmayanti et al., 2015). Sayangnya pengajaran yang hanya berorientasi pada hafalan hanya meningkatkan kemampuan kognitif (Kinasih & Sinaga, 2020) dan lemah pada konteks keterampilan hidup (Tompo et al., 2016). Materi Hidrokarbon yang cukup luas menjadi beban bagi siswa (Asni et al., 2020) yang berdampak pada melemahnya motivasi belajar pada materi yang dipelajari (Bidabadi et al., 2016). Materi pokok hidrokarbon merupakan bagian dari materi pembelajaran kimia yang sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu juga terdapat banyak konsep dalam hidrokarbon yang membutuhkan pemikiran analisis secara kritis.

Hal tersebut disebabkan oleh kurang kreativitas seorang pendidik dalam mengembangkan bahan ajar dan model pembelajaran yang digunakan (Mupa & Chinooneka, 2015; Septryanesti & Lazulva, 2019) sehingga kurang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Muhali et al., 2020; Sukaisih et al., 2020). Pembelajaran kimia abad ke-21 tidak lagi berorientasi pada konsep-konsep dan hanya menjadi sebuah pengetahuan, tetapi pembelajaran didesain untuk meningkatkan kemampuan berpikir (Lestari, 2013). Hadirnya model atau strategi pembelajaran yang baik dalam pembelajaran adalah salah satu solusi yang tepat dalam menjawab permasalahan tersebut (Arends, 2012). Model pembelajaran interaktif dibutuhkan untuk dapat memacu timbulnya kemampuan berpikir (Asy'ari et al., 2019). Selain penggunaan model pembelajaran yang tepat, ketersediaan bahan ajar yang sesuai juga memiliki peran penting untuk mencapai tujuan pembelajaran (Riawan et al., 2020), sayangnya komponen tersebut masih berbentuk konvensional (Septryanesti & Lazulva, 2019) dan tidak secara eksplisit bertujuan untuk mencapai kemampuan berpikir kritis (Fitriani et al., 2019). Kondisi serupa juga ditemukan pada tempat penelitian yang berdasarkan hasil observasi, belum tersedia bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan model pembelajaran interaktif dan eksplisit bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Pengembangan bahan ajar berbasis model pembelajaran inkuiiri dapat menjadi solusi pemecahan masalah penelitian tersebut. Model pembelajaran inkuiiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Langkah-langkah pembelajaran inkuiiri secara umum adalah (1) orientasi, (2) merumuskan masalah, (3) membuat hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis, (6) menyimpulkan (Arends, 2012). Lebih lanjut, strategi konflik kognitif juga diintegrasikan dalam langkah-langkah inkuiiri tersebut sebagai basis pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini. Konflik kognitif adalah suatu situasi kesadaran seorang individu mengalami ketidakseimbangan. Ketidakseimbangan tersebut didasari adanya kesadaran akan informasi-informasi yang bertentangan dengan informasi yang dimiliki dan tersimpan dalam struktur kognitifnya (Dreyfus et al., 1990; Kang et al., 2010) yang memiliki tahapan (1) pendahuluan, (2) konflik dan (3) penyelesaian (Prayogi & Verawati, 2020).

Pada konteks peningkatan kemampuan berpikir kritis, model pembelajaran inkuiiri telah banyak diklaim efektif untuk mencapai tujuan tersebut. Hasil penelitian Thursinawati (2012) menemukan model pembelajaran inkuiiri mendorong siswa berperan aktif, kreatif dan berpikir kritis terhadap proses pengamatan peserta didik sehingga pembelajaran akan semakin bermakna. Lebih lanjut, Masitoh et al. (2017) menjelaskan pembelajaran inkuiiri memberikan kesempatan untuk menemukan sendiri pengetahuannya serta berperan aktif dalam pembelajaran sehingga mampu memahami konsep dengan baik dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Sejalan dengan pendapat tersebut, Nurmayani et al. (2018) menemukan pembelajaran inkuiiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Pembelajaran inkuiiri memotivasi dan mendorong siswa secara aktif menggali pengetahuan, mandiri dan terampil dalam memecahkan masalah serta memiliki pemahaman yang lebih terhadap konsep yang dipelajari.

Model inkuiiri secara empiris dalam implementasinya secara kompleks belum secara maksimal dapat membelaarkan kemampuan berpikir kritis. Masitoh et al. (2017) membelaarkan kemampuan berpikir kritis seperti interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, evaluasi , dan regulasi diri melalui pembelajaran inkuiiri, secara umum rata-rata kelompok eksperimen (81,38) lebih baik dibandingkan kelompok kontrol (75,91), akan tetapi kemampuan analisis tergolong rendah (53,13), dan kemampuan inferensi lebih rendah pada kelompok eksperimen (75,78) dibandingkan kelompok kontrol (83,59). Di pihak lain, Nurmayani et al. (2018) yang menerapkan inkuiiri terbimbing untuk membelaarkan kemampuan berpikir kritis (klarifikasi dasar, keputusan dasar, inferensi, penjelasan lebih lanjut, menalar dan pengintegrasian), menemukan pencapaian pada indikator keputusan dasar dengan skor 57,35 (kurang kritis). Lebih lanjut, hasil penelitian Hunaepi et al. (2020) yang membelaarkan berpikir kritis (analisis, evaluasi, eksplanasi, interpretasi, dan inferensi) melalui inkuiiri, juga menemukan secara umum berpikir kritis mengalami peningkatan selama pembelajaran, namun pada indikator evaluasi (54,1) dan interpretasi (60,6) berkategori kurang kritis sehingga pencapaian mahasiswa calon guru biologi masih lebih rendah dari indikator lain.

Model inkuiiri telah diakui secara luas oleh para peneliti dan praktisi dalam dunia pendidikan, namun keberhasilan yang dicapai oleh peserta didik tergantung pada implementasi dan perangkat pendukungnya (Galy et al., 2011) seperti bahan ajar. Selain model pembelajaran yang tepat, strategi pembelajaran juga dibutuhkan dalam menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi khususnya kemampuan berpikir kritis. Setyowati et al. (2011) menyatakan implementasi strategi konflik kognitif efektif digunakan dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa. Temuan lain juga merpertegas bahwa strategi konflik kognitif dapat mempengaruhi gaya kognitif selama proses pembelajaran. Adnyani et al. (2013) melaporkan terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap remidiasi miskonsepsi dalam pembelajaran kimia. Rusche dan Jason (2011) menjelaskan bahan ajar berbasis inkuiiri terbimbing berisikan kegiatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk menganalisis, memecahkan permasalahan berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan dan didesain untuk mendapatkan pemahaman konseptual. Sejalan dengan pendapat tersebut, Parwata dan Sudiatmika (2020) menyatakan bahan ajar berperan sebagai penghubung pengetahuan peserta didik dengan objek yang dipelajari melalui kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar, dan memberikan kesempatan untuk menguasai satu unit materi pelajaran sebelum beralih ke unit berikutnya. Pengembangan bahan ajar berbasis model pembelajaran dan strategi yang tepat dapat mengatasi masalah masalah penelitian yang dirumuskan sebelumnya, di mana dalam kontek penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiiri dan strategi konflik kognitif.

Model pembelajaran inkuiiri dan strategi konflik kognitif telah secara empiris ditemukan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Adnyani et al., 2013; Masitoh et al., 2017; Nurmayani et al., 2018; Setyowati et al., 2011; Thursinawati, 2012), sayangnya, penelitian dengan focus pengembangan bahan ajar berbasis model pembelajaran inkuiiri dengan strategi konflik kognitif pada materi hidrokarbon masih sangat jarang ditemukan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar materi hidrokarbon yang valid dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru kimia. Indicator kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini merujuk pada pendapat Ennis (2011) yang terdiri dari (1) interpretasi, (2) analisis, (3) evaluasi, dan (4) inferensi.

## METODE

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dari produk bahan ajar hidrokarbon berbasis inkuiiri dengan strategi konflik kognitif, yang merupakan hasil pengembangan dengan menggunakan model ADDIE (Branch, 2009) (*Analysis/analisis, Design/perancangan, Development (Production)/pengembangan, Implementation (Delivery)/implementasi, dan Evaluations/evaluasi*). Menurut langkah-langkah pengembangan produk, model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.



**Gambar 1.** Tahapan Model ADDIE (Branch, 2009).

### Evaluasi Produk Bahan Ajar

#### *Subjek Ujicoba*

Subjek ujicoba yang digunakan dalam penelitian ini adalah subjek uji validasi ahli bidang isi materi, ahli desain produk, validasi praktisi, evaluasi keterbacaan bahan ajar dan evaluasi efektifitas skala terbatas. Evaluasi keterbacaan bahan ajar melibatkan 5 mahasiswa pendidikan kimia Universitas Pendidikan Mandalika yang pernah menempuh matakuliah kimia dasar. Sedangkan evaluasi efektifitas bahan ajar skala terbatas melibatkan 10 mahasiswa pendidikan kimia Universitas Pendidikan Mandalika yang sedang menempuh matakuliah kimia dasar.

#### *Desain Ujicoba*

Uji coba dilakukan untuk mendapatkan data yang digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk. Sebelum diuji cobakan, produk diperiksa dan divalidasi oleh 2 (dua) orang validator ahli, 1 (satu) validator dari praktisi. Ujicoba produk dilakukan dengan menggunakan rancangan *pre-eksperimenta l* menggunakan *pretest-posttest non control group design* (Fraenkel et al., 2012), dengan rancangan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rancangan Ujicoba

Kelas Uji	Pretest	Perkaluan	Posttest
<i>K</i>	<i>O<sub>1</sub></i>	<i>X</i>	<i>O<sub>2</sub></i>

### Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa (1) lembar validasi untuk ahli bidang isi/materi pada kegiatan validasi ahli dan praktisi; (2) lembar keterbacaan bahan ajar; (3) angket untuk mengetahui tanggapan partisipan terhadap bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran; dan (4) tes kemampuan berpikir kritis dalam bentuk soal uraian sebanyak 4 butir soal.

### Teknik Analisis Data

Jenis data yang diperoleh terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif berupa hasil validasi dan tanggapan ahli, tanggapan peserta didik tentang bahan ajar yang dikembangkan. Data kuantitatif terdiri dari data hasil penilaian kelayakan hasil pengembangan yang telah diisi oleh ahli bidang isi/materi dan ahli bidang desain

produk yang dikembangkan dan data hasil pengujian efektifitas bahan ajar yang dianalisis menggunakan rumus *N-gain* (Hake, 1999).

Data kuantitatif dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif gabungan kuantitatif-kualitatif yaitu menggunakan Persamaan 1. Selanjutnya, persentase validitas bahan ajar yang diperoleh dikonversi ke dalam kriteria seperti disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria validitas dan keterbacaan (Suwastono, 2011)

Tingkat Pencapaian (%)	Kriteria	Keterangan
81-100	Sangat Baik	Valid / tidak perlu revisi
61-80	Baik	Valid / tidak perlu revisi (perbaikan kecil)
41-60	Cukup	Tidak valid / revisi (perbaikan besar)
21-40	Kurang	Tidak valid / revisi (perbaikan besar)
0-20	Rendah	Tidak valid / revisi (perbaikan besar)

Analisis data untuk mengetahui efektifitas modul dilakukan menggunakan persamaan  $N$ -gain (Persamaan 2). Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa setelah dibelajarkan menggunakan modul yang dikembangkan peneliti. Skor n-gain yang didapatkan mahasiswa selanjutnya dikategorisasi berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah, seperti disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria *N-gain* (Hake, 1999)

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

Analisis data berpikir kritis mahasiswa termasuk dalam analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan karena peneliti hanya ingin mendeskripsikan data sampel, dan tidak ingin membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi. Selanjutnya data-data yang diperoleh dari beberapa indicator kemampuan berpikir kritis (BK) yang diidentifikasi dalam penelitian ini dianalisis menggunakan Persamaan 3 dan dikategorisasi menggunakan kategori pada Tabel 4.

$$BK = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

**Tabel 4.** Kriteria Berpikir Kritis (Suwastono, 2011)

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar hidrokarbon berbasis inkiri dengan strategi konflik kognitif dinyatakan valid untuk digunakan dalam membelajarkan kemampuan berpikir kritis (kriteria sangat baik), dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (rata-rata N-gain berkategori sedang). Hasil penelitian dijelaskan lebih rinci pada bagian selanjutnya pada artikel ini.

### Validasi ahli isi/materi dan desain produk

Data hasil validasi produk bahan ajar oleh tim validator isi/materi, desain produk maupun praktisi tercantum pada Tabel 5 yang menunjukkan bahwa penilaian validator ahli bidang isi/materi dengan skor rata-rata adalah 91.42% dengan kualifikasi sangat baik, penilaian validator ahli bidang desain produk memberikan skor 90% dengan kualifikasi sangat baik, dan validator dari praktisi memberikan skor 90% dengan kualifikasi sangat baik, sehingga dapat digunakan untuk membelajarkan kemampuan berpikir kritis.

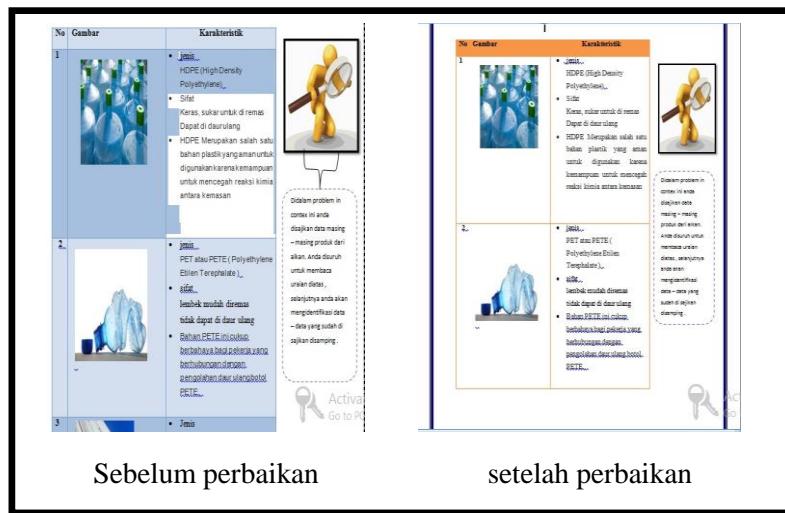
**Tabel 5.** Hasil Analisis Data Kelayakan Bahan Ajar dari Tim Validator Ahli Isi/Materi dan Praktisi

Validator	Skor Perolehan (%)	Kualifikasi	Kriteria	Saran
V1	91,42	Sangat baik	Valid	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Masih ada beberapa kesalahan dalam pengetikan istilah.</li> <li>▪ Isi materi sudah sesuai dengan materi mata kuliah kimia dasar materi hidrokarbon.</li> </ul>
V2	89,52	Sangat baik	Valid	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada cover lengkapi dengan untuk siapa bahan ajar diperuntukkan logo dan instansi penyusun.</li> <li>▪ Pada halaman 30 perbaiki tabel supaya tampilanya lebih menarik.</li> </ul>
V3	90,00	Sangat baik	Valid	Pada materi alkena tambahkan contoh penggunaan plastik PVC dan PE serta penjelasanya.

Ketiga validator merekomendasikan untuk melakukan perbaikan kecil dalam penyempurnaan produk bahan ajar yang dikembangkan. Saran perbaikan dari ahli desain produk pada cover agar melengkapi logo dan instansi (Gambar 2) dan pada halaman 30 agar memperbaiki tabel agar lebih menarik (Gambar 3).

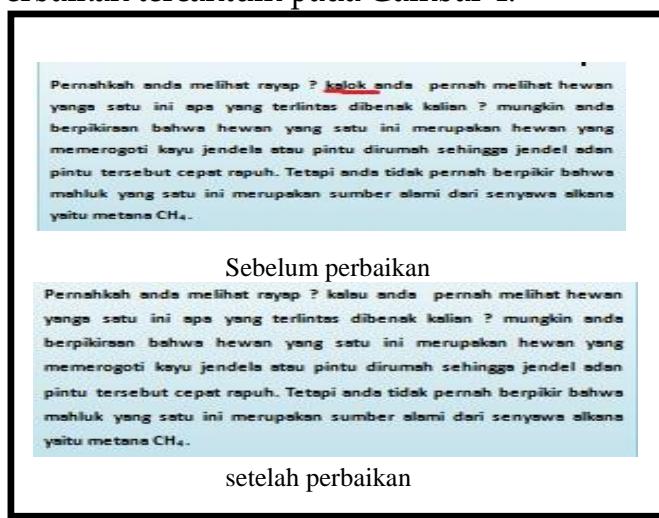


Gambar 2. Revisi pada Bagian Cover Produk Bahan Ajar



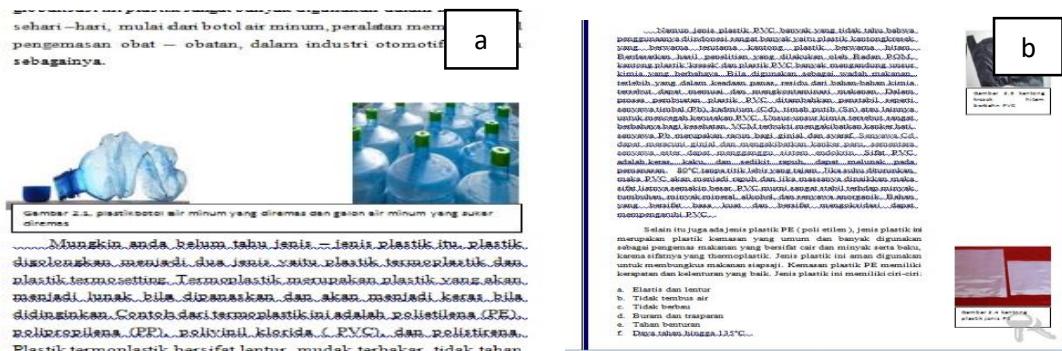
Gambar 3. Revisi pada Bagian Tabel (p.30) pada Produk Bahan Ajar

Saran perbaikan dari ahli isi/materi masih ada terdapat kesalahan dalam pengetikan, hasil perbaikan tercantum pada Gambar 4.



Gambar 4. Revisi dalam Kesalahan Pengetikan pada Produk Bahan Ajar

Saran perbaikan dari ahli praktisi pada materi alkena tambahkan contoh penggunaan plastik PVC dan PE serta penjelasannya (Gambar 5).



**Gambar 5.** Revisi dengan Penambahan Contoh disertai Penjelasan pada Bahan Ajar  
 (a= sebelum revisi; b= setelah revisi)

Kevalidan bahan ajar yang merupakan hasil pengembangan mengacu pada hasil penilaian validator ahli isi/materi dan ahli desain produk pengembangan bahan ajar. Berdasarkan analisis data hasil penilaian diperoleh hasil penilaian oleh validator ahli isi/materi. Berdasarkan penilaian ahli isi/materi, kevalidan modul yang dikembangkan diperoleh skor dari validator ahli isi/materi adalah 91.42% dengan kualifikasi sangat baik, artinya dari segi isi/materi yang terkandung pada bahan ajar telah sesuai dengan cakupan isi/materi ajar pada kurikulum khususnya pendidikan kimia Universitas Pendidikan Mandalika sehingga dapat digunakan dalam membelajarkan materi hidrokarbon pada matakuliah kimia dasar. Menurut Prastowo (2013) bahan ajar yang baik yaitu seperangkat bahan baik secara tertulis maupun tidak tertulis yang dapat dipergunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Lebih lanjut, Bugler et al. (2017) menjelaskan bahan ajar memiliki beberapa kriteria yang harus terpenuhi diantaranya akurasi dan daya tarik visual, keselarasan dengan standar dan kedalaman pengetahuan, kemudahan penggunaan dan dukungan, serta keterlibatan dan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan siswa. Kriteria kriteria tersebut dapat terpenuhi oleh bahan ajar materi hidrokarbon yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Berdasarkan penilaian ahli desain produk, kelayakan bahan ajar yang dikembangkan diperoleh skor validator ahli desain produk adalah 90% dengan kualifikasi sangat baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar untuk membelajarkan kemampuan berpikir kritis. Bahan ajar hidrokarbon yang dikembangkan telah sesuai dengan langkah pembelajaran berbasis inkuiri dengan karakteristik: (1) memberikan pengenalan area investigasi kepada peserta didik, (2) menemukan dan mencari permasalahan, (3) merumuskan permasalahan, (4) mengidentifikasi permasalahan yang diteliti, (5) mendesain percobaan, mendesain hipotesis dan melakukan percobaan, dan (6) menentukan strategi menyelesaikan permasalahan berdasarkan fakta yang ditemukan (mengumpulkan data, menganalisis data, membuat kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil percobaan). Bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berisikan kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk menganalisis, memecahkan permasalahan berdasarkan faktafakta yang ditemukan dan didesain untuk mendapatkan pemahaman konseptual (Rusche & Jason, 2011). Bahan ajar merupakan bahan yang secara actual dirancang secara sadar dan sistematis untuk pencapaian kompetensi peserta didik secara utuh dalam kegiatan pembelajaran (Prastowo, 2013). Suatu bahan ajar harus dirancang dan ditulis dengan kaidah

intruksional karena akan digunakan oleh pendidik untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran (Amini & Usmeldi, 2019). Bahan atau materi pembelajaran memiliki peranan penting dalam memfasilitasi pemahaman dan membentuk karakter peserta didik (Oppong Frimpong, 2021).

Bahan ajar hidrokarbon yang dikembangkan juga di dalamnya telah disajikan berbagai informasi/fenomena/permasalahan sebagai sebuah strategi konflik kognitif. Bahan ajar berbasis strategi konflik kognitif berisikan kegiatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk dapat menyelesaikan masalah yang sudah diberikan oleh guru maupun dosen matakuliah yang bersangkutan. Bahan ajar strategi konflik kognitif menggunakan sintak dari strategi konflik kognitif tersebut. Karakteristik bahan ajar konflik kognitif meliputi tiga tahapan sebagai berikut: (1) pendahuluan (*preliminary*) yaitu dilakukan dengan penyajian konflik kognitif, (2) konflik (*conflict*) yaitu penciptaan konflik dengan bantuan kegiatan demonstrasi atau eksperimen yang melibatkan proses asimilasi dan akomodasi, (3) penyelesaian (*resolution*) yaitu kegiatan diskusi dan menyimpulkan hasil diskusi; dan (4) refleksi (*reflection*) (Luthfi et al., 2021). Peran seorang guru dalam merancang ataupun menyusun bahan ajar sangatlah menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar. Bahan ajar dapat juga diartikan sebagai segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan peserta didik dapat belajar secara mandiri dan dirancang sesuai kurikulum yang berlaku. Dengan adanya bahan ajar, pendidik lebih runut dalam mengajarkan materi kepada peserta didik dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya.

### Keterbacaan Bahan Ajar

Berdasarkan data pada Tabel 6 diketahui bahwa keterbacaan bahan ajar yang dievaluasi oleh 5 mahasiswa yang pernah menempuh mata kuliah kimia dasar materi hidrokarbon menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sangat baik dan dapat digunakan untuk membelajarkan kemampuan berpikir kritis dengan skor rata-rata adalah 88,12%. Data hasil uji coba terbatas kepada 10 mahasiswa pendidikan kimia tercantum pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Data Hasil Ujicoba Terbatas

Identitas Peserta Didik	Skor Perolehan (%)	Kualifikasi	Komentar
Aa	84,00	Sangat baik	Bahan Ajarnya bagus.
Ab	85,33	Sangat baik	Bahan Ajarnya sudah bagus.
Ac	90,66	Sangat baik	Tulisannya kurang jelas dalam modul.
Ad	93,33	Sangat baik	Tidak ada komentar.
Ae	86,66	Sangat baik	Bahasa yang digunakan sudah sangat bagus dan mudah dipahami.

Hasil analisis kepraktisan oleh validator praktisi (dosen mata kuliah kimia dasar) dan diperoleh skor 89,52% dengan kualifikasi sangat baik, sedangkan analisis kepraktisan oleh peserta didik atau sebagai uji coba terbatas berjumlah 5 mahasiswa diperoleh skor rata-rata 88,12% dengan kualifikasi sangat baik. Secara umum bahan ajar hidrokarbon berbasis inkuiiri dengan strategi konflik kognitif dapat digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran untuk melatihkan kemampuan

berpikir kritis. Hal ini disebabkan karena dalam penyusunan bahan ajar telah disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Bahan ajar yang dikembangkan harus berorientasi kepada peserta didik selaku pengguna (Bugler et al., 2017).

Bahan ajar hidrokarbon yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang dapat dimengerti dan mudah dipahami oleh peserta didik, karena menggunakan bahasa sederhana, sesuai dengan kebutuhan peserta didik, dan sistematis. Bahan ajar harus dapat dipelajari peserta didik secara mandiri, karena penyusunannya menggunakan bahasa sederhana, runut, sistematis dan sesuai dengan kebutuhan belajar (Hidayatulloh et al., 2020; Oppong Frimpong, 2021). Penyusunan bahan ajar berbasis inkuiri dengan strategi konflik kognitif menekankan pada keseimbangan antara pengetahuan yang ada dengan serangkaian keterampilan yang diperlukan untuk mendapatkan informasi pengetahuan. Pembelajaran berbasis inkuiri menekankan pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor, secara seimbang sehingga pembelajaran lebih bermakna, member ruang kepada peserta didik untuk belajar sesuai gaya belajarnya, sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern dengan menganggap belajar sebagai proses perubahan tingkah laku (Verawati et al., 2020).

### **Hasil Ujicoba Terbatas Produk Bahan Ajar**

Ujicoba terbatas bahan ajar hidrokarbon dilakukan pada 10 orang peserta didik (mahasiswa pendidikan kimia Universitas Pendidikan Mandalika). Hasil analisis data hasil perhitungan *pretest* dan *posttest*, serta *N-gain* seperti tercantum pada Tabel 7. Berdasarkan data kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dibelajarkan menggunakan bahan ajar hasil pengembangan nerkategori kurang baik (skor 31,3), dan selanjutnya mengalami peningkatan menjadi kategori baik (skor 61,3). Peningkatan tersebut terbukti dari hasil perhitungan *N-gain* sebesar 0,4 dengan kategori sedang. Hasil ini membuktikan bahwa bahan ajar yang dihasilkan efektif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan *Pretest* dan *Posttest*, serta *N-gain* Hasil Ujicoba Terbatas

<b>Responden</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>N-gain</b>	<b>Kriteria</b>
1	40	60	0,3	Sedang
2	23	83	0,8	Tinggi
3	30	43	0,2	Rendah
4	23	33	0,1	Rendah
5	37	67	0,5	Sedang
6	50	80	0,6	Sedang
7	23	57	0,4	Sedang
8	17	47	0,4	Sedang
9	37	70	0,5	Sedang
10	33	63	0,4	Sedang
<b>Rata-rata</b>	<b>31,3</b>	<b>61,3</b>	<b>0,4</b>	<b>Sedang</b>

Kemampuan berpikir kritis didapatkan dari perbandingan nilai dari *pre-test* dan *post-test* peserta didik dengan memberikan soal instrumen berpikir kritis dalam bentuk soal *essay* sebanyak 4 butir soal. Analisis data untuk mengetahui efektifitas bahan ajar dilakukan menggunakan uji *N-gain*. Uji *N-gain* dilakukan untuk

mengetahui kemampuan berpikir kritis setelah dibelajarkan menggunakan bahan ajar hidrokarbon model inkuiiri dengan strategi konflik kognitif.

Data *pre-test* memberikan gambaran kemampuan awal mahasiswa sebelum memperoleh materi pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan peneliti. Dari hasil yang diperoleh pada saat menguji kemampuan awal mahasiswa dengan diberikan soal *pre-test* didapatkan skor rata-rata mahasiswa adalah 31,3 (kategori kurang). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis tergolong sangat kurang atau rendah. Hal ini membuktikan bahwa sampai saat ini melatihkan kemampuan berpikir kritis kurang dilakukan sehingga penting bagi para pendidik untuk terus berupaya secara kontinu untuk membela jarkannya kepada peserta didik. Setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar hidrokarbon berbasis inkuiiri dengan strategi konflik kognitif, didapatkan skor rata-rata sebesar 61,3 (kategori baik). Selama kegiatan pembelajaran, peserta didik terlibat dalam serangkaian kegiatan penemuan melalui percobaan, menghubungkan keterkaitan antara konsep awal dengan fakta sesuai data percobaan, sampai pada upaya penarikan kesimpulan. Inkuiiri menekankan kativitas peserta didik secara maksimal dalam mencari dan menemukan, menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar, dan berperan menemukan sendiri inti dari materi pelajaran (Arsal, 2017).

Kegiatan pembelajaran dilakukan secara berkelompok dengan tujuan untuk membangun pengetahuan secara seragam, saling mengisi antar anggota kelompok dengan kemampuan heterogen, membela jarkan serta membiasakan belajar melalui serangkaian tingkah laku berupa keterampilan proses yang merata bagi anggota kelompok dengan melihat proses atau kegiatan oleh salah satu anggota kelompoknya. Menurut Arends (2012) bahwa inkuiiri dalam kelompok dapat memperkaya khazanah pikiran dan membantu peserta didik belajar mengenai sifat pengetahuan yang sementara dan menghargai pendapat orang lain.

Hasil analisis data peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan analisis *N-gain* untuk mengetahui sejauh mana efektifitas dari penggunaan bahan ajar hidrokarbon model inkuiiri dengan strategi konflik kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis, didapatkan skor rata-rata *N-gain* sebesar 0.4 dengan kategori sedang. Dalam proses pembelajaran tampak peserta didik masih lambat dalam melakukan serangkaian kegiatan yang dituntut dalam bahan ajar, hal ini disebabkan karena kurang terbiasa dalam melakukan aktivitas inkuiiri, terutama dalam merumuskan masalah dan menyusun hipotesis. Peserta didik terfokus untuk dapat merumuskan masalah dan hipotesis dengan benar padahal serangkaian kegiatan lain yang lebih penting juga membutuhkan pemikiran dan proses yang lebih lama. Menurut Cleovoulou and Beach (2019), implementasi inkuiiri menyebabkan peserta didik kesulitan dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan dalam belajar sebelumnya.

Peran strategi konflik kognitif adalah membangkitkan dan menggerakkan peserta didik untuk secara lebih mendalam melakukan pengkajian serangkaian informasi melalui keterampilan proses untuk sampai pada penemuan konsep secara benar. Konflik kognitif merupakan katalisator (penggerak) perubahan karena dapat memotivasi peserta didik untuk merenungkan kembali pemahamannya terhadap suatu masalah dan berusaha mengkonstruksi pemahaman baru yang lebih sesuai dengan *feedback* yang diterima (Prayogi & Verawati, 2020). Strategi konflik kognitif merupakan salah satu strategi pengajaran utama yang berdasarkan pada

konstruktivisme. Strategi ini berkembang berdasarkan pada asumsi yang menyebutkan bahwa pengetahuan sebelumnya berpengaruh dalam mempelajari pengetahuan yang baru dan membentuk gambaran ide yang baru. Lebih lanjut dijelaskan Madu dan Orji (2015) konflik kognitif adalah sebuah keadaan di mana peserta didik merasa adanya ketidakcocokan antara struktur kognitif dengan keadaan lingkungan sekitarnya atau antara komponen-komponen dari struktur kognitifnya. Konflik kognitif adalah suatu situasi kesadaran seorang individu mengalami ketidakseimbangan. Ketidakseimbangan tersebut didasari adanya kesadaran terkait informasi-informasi yang bertentangan dengan informasi yang dimiliki dan tersimpan dalam struktur kognitifnya (Kang et al., 2010). Pembelajaran yang dapat mengklarifikasi atau memodifikasi konsepsi peserta didik salah satu alternatifnya adalah menggunakan strategi konflik kognitif yang menerapkan paham konstruktivisme. Strategi konflik kognitif mempunyai pola umum yaitu *exposing alternative framework* (mengungkapkan konsepsi awal), *creating conceptual cognitif* (menciptakan konflik konseptual), *encouraging cognitive accommodation* (mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif).

Berdasarkan hasil analisis kelayakan, kepraktisan dan keefektifan yang dilakukan peneliti dalam penelitian pengembangan ini, bahwa bahan ajar hidrokarbon model inkuiiri dengan konflik kognitif dapat digunakan untuk menunjang kegiatan belajar di dalam kelas dan peserta didik dapat diberikan kesempatan untuk berlatih dan mengembangkan keterampilan berpikir, bersikap ilmiah serta dapat membuat suatu hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dengan membaca sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis.

## KESIMPULAN

Penelitian ini telah mencapai tujuan penelitian yang telah dirumuskan, di mana, (1) bahan ajar berbasis inkuiiri dengan strategi konflik kognitif dari segi isi/materi, dan desain dinyatakan valid digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dilihat dari hasil penilaian validator ahli isi/materi dengan skor yang diperoleh sebesar 91,42% dan hasil penilaian validator ahli desain produk dengan skor yang diperoleh 90%, dengan kualifikasi sangat baik; dan (2) Bahan ajar hidrokarbon berbasis inkuiiri dengan strategi konflik kognitif efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dilihat dari peningkatan rata-rata dari 31,3 (*pretest*) dengan kategori rendah menjadi 61,3 (*posttest*) dengan kategori baik, dengan N-gain sebesar 0,4 (berkategori sedang).

## REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa hal yang perlu dipertimbangkan untuk penelitian lanjutan di antaranya (1) bentuk-bentuk sajian fenomena/permasalahan/konsep terkait materi yang dibelajarkan perlu dipertimbangkan agar pembelajaran kemampuan proses berpikir peserta didik dapat berkembang, dan tidak monoton pada setiap pertemuan; dan (2) penyajian strategi konflik kognitif pada tahap pembelajaran inkuiiri lebih dikekankan pada kegiatan refleksi, dengan tujuan peserta didik dapat melakukan serangkaian proses internalisasi konsep-konsep yang telah dipelajari terhadap konsep-konsep yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan pembelajaran yang bermakna.

## Ucapan Terimakasih

Penelitian ini tidak menerima dana dari sector manapun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, N. W., Sadia, M. P., & I Nyoman, N. (2013). Pengaruh strategi pembelajaran konflik kognitif terhadap penurunan miskonsepsi fisika ditinjau dari gaya kognitif siswa kelas x di SMA Negeri 1 Bebandem. *Jurnal Administrasi Pendidikan Indonesia*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.23887/japi.v4i1.956>
- Amini, R. & Usmeldi. (2019). The development of performance assessment on science learning use integrated model in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), 032067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032067>
- Arends, R. (2012). *Learning to teach* (9th ed). McGraw-Hill.
- Arsal, Z. (2017). The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of pre-service science teachers. *International Journal of Science Education*, 39(10), Article 10. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1329564>
- Asni, A., Wildan, W., & Hadisaputra, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Materi Pokok Hidrokarbon. *Chemistry Education Practice*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.29303/cep.v3i1.1450>
- Asy'ari, M., Hidayat, S., & Muhalis, M. (2019). Prototipe buku ajar fisika dasar reflektif-integratif berbasis problem solving untuk meningkatkan pengetahuan metakognisi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.27089>
- Bidabadi, N. S., Isfahani, A. N., Rouhollahi, A., & Khalili, R. (2016). Effective Teaching Methods in Higher Education: Requirements and Barriers. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 4(4), 170-178.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Bugler, D., Marple, S., Burr, E., Chen-Gaddini, M., & Finkelstein, N. (2017). *How Teachers Judge the Quality of Instructional Materials*. WestEd.
- Cleovoulou, Y., & Beach, P. (2019). Teaching critical literacy in inquiry-based classrooms: Teachers' understanding of practice and pedagogy in elementary schools. *Teaching and Teacher Education*, 83, 188-198. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.04.012>
- Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R. (1990). Applying the "cognitive conflict" strategy for conceptual change—Some implications, difficulties, and problems. *Science Education*, 74(5), Article 5. <https://doi.org/10.1002/sce.3730740506>
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), Article 2. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126214>
- Fautch, J. M. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: Is it effective? *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 179-186. <https://doi.org/10.1039/C4RP00230J>

- Fitriani, H., Asy'ari, M., Zubaidah, S., & Susriyati, M. (2019). Exploring the Prospective Teachers' Critical Thinking and Critical Analysis Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i3.19434>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed). McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- Galy, E., Downey, C., & Johnson, J. (2011). The Effect of Using E-Learning Tools in Online and Campus-based Classrooms on Student Performance. *Journal of Information Technology Education: Research*, 10, 209–230. <https://doi.org/10.28945/1503>
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. 4.
- Hidayatulloh, R., Suyono, S., & Azizah, U. (2020). Development of STEM-Based Chemistry Textbooks to Improve Students' Problem Solving Skills. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 4(3), 308. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v4i3.306>
- Hunaepi, H., Firdaus, L., Samsuri, T., Susantini, E., & Raharjo, R. (2020). Efektifitas Perangkat Pembelajaran Inkuiiri Terintegrasi Kearifan Lokal Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 269–281. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p269-281>
- Kang, H., Scharmann, L. C., Kang, S., & Noh, T. (2010). Cognitive conflict and situational interest as factors influencing conceptual change. *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(4), 383–405. <http://www.ijese.net/makale/1424.html>
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan ajar Berbasis Kompetensi (sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan)*. Akademia Permata.
- Luthfi, I., Mufit, F., & Putri, M. R. N. (2021). Design of Physical Teaching Materials Based on Cognitive Conflict Learning in Direct Current Electricity Integrating Virtual Laboratory. *PILLAR OF PHYSICS EDUCATION*, 14(1), 37. <https://doi.org/10.24036/10771171074>
- Madu, B. C., & Orji, E. (2015). Effects of Cognitive Conflict Instructional Strategy on Students' Conceptual Change in Temperature and Heat. *SAGE Open*, 5(3), 2158244015594662. <https://doi.org/10.1177/2158244015594662>
- Masitoh, I. D., Marjono, M., & Ariyanto, J. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA Pada Materi Pencemaran Lingkungan di Surakarta. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v10i1.11276>
- Muhali, M. (2019). Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.126>
- Muhali, M., Sukaisih, R., & Asy'ari, M. (2020). Implementasi model reflective-metacognitive learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis,

- keterampilan metakognisi dan kesadaran metakognisi. *Empiricism Journal*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.36312/ej.v1i2.337>
- Mupa, P., & Chinooneka, T. I. (2015). Factors Contributing to Ineffective Teaching and Learning in Primary Schools: Why Are Schools in Decadence? *Journal of Education and Practice*, 6(19), 125–132.
- Nazalin, N., & Muhtadi, A. (2016). Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Kimia pada Materi Hidrokarbon untuk Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.21831/jitp.v3i2.7359>
- Nurmayani, L., Doyan, A., & Verawati, N. N. S. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i1.548>
- Oppong Frimpong, S. (2021). The role of teaching and learning materials and interaction as a tool to quality early childhood education in Agona East District of the Central Region of Ghana. *African Educational Research Journal*, 9(1), 168–178. <https://doi.org/10.30918/AERJ.91.20.112>
- Parwata, K. Y. L., & Sudiatmika, A. A. I. A. R. (2020). The Effectiveness Of Learning Tools In Science Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1503(1), 012049. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1503/1/012049>
- Prastowo, A. (2013). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif: Menciptakan metode pembelajaran yang menarik dan menyenangkan* (5th ed.). Diva Press.
- Prayogi, S., & Verawati, N. N. S. P. (2020). The Effect of Conflict Cognitive Strategy in Inquiry-based Learning on Preservice Teachers' Critical Thinking Ability. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, 0(21), Article 21. <https://doi.org/10.7358/ecps-2020-021-pray>
- Rahmayanti, E., Redjeki, T., & Saputro, A. N. C. (2015). Penggunaan Metode Pembelajaran Make a Match untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar pada Materi Pokok Hidrokarbon Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Ngemplak Boyolali Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 174-181. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/5245/370>
- Riawan, M. R. I., Sukamto, S., & Subekti, E. E. (2020). Keefektifan Media Pembelajaran Buku Aktivitas Peta Si Pintar dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 4(2), 95. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v4i2.193>
- Rusche, S. N., & Jason, K. (2011). "You Have to Absorb Yourself in It": Using Inquiry and Reflection to Promote Student Learning and Self-knowledge. *Teaching Sociology*, 39(4), 338–353. <https://doi.org/10.1177/0092055X11418685>
- Septryanesti, N., & Lazulva, L. (2019). Desain dan Uji Coba E-Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog pada Materi Hidrokarbon. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(2), 202–215. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.5659>
- Setyowati, A., Subali, B., & Mosik -. (2011). Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis

- Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i2.1078>
- Situmorang, M., Sitorus, M., Hutabarat, W., & Situmorang, Z. (2015). The Development of Innovative Chemistry Learning Material for Bilingual Senior High School Students in Indonesia. *International Education Studies*, 8(10), 72-85. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n10p72>
- Soeharto, S., CsapÃ³, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). A Review of Students' Common Misconceptions in Science and Their Diagnostic Assessment Tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.18649>
- Sukaisih, R., Muhalis, M., & Asy'ari, M. (2020). Meningkatkan keterampilan metakognisi dan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran model pemecahan masalah dengan strategi konflik-kognitif. *Empiricism Journal*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.36312/ej.v1i1.329>
- Suwastono, A. (2011). *Pengembangan pembelajaran e-learning berbasis moodle pada matakuliah penginderaan jauh S-1 Jurusan Geografi Universitas Negeri Malang/ Andik Suwastono* [Masters, Universitas Negeri Malang]. <http://repository.um.ac.id/62225/>
- Thursinawati. (2012). Penerapan Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Pemahaman Hakikat Sains Siswa. *Visipena Journal*, 3(1), 83-99. <https://doi.org/10.46244/visipena.v3i1.55>
- Tompo, B., Ahmad, A., & Muris, M. (2016). The Development of Discovery-Inquiry Learning Model to Reduce the Science Misconceptions of Junior High School Students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5676-5686. <http://www.ijese.net/makale/732.html>
- Verawati, N. N. S. P., Hikmawati, H., & Prayogi, S. (2020). The Effectiveness of Inquiry Learning Models Intervened by Reflective Processes to Promote Critical Thinking Ability in Terms of Cognitive Style. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(16), 212-220. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14687>