

Pengembangan e-Modul Hidrokarbon Berbasis Inquiry Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMA

By: *Razka Aptana Anargya Faisal*¹, *Hayyun Lisdiana*², *Tiwi Nur Astuti*³
rzkaptna345@gmail.com¹, hayyunlisdiana@unj.ac.id², tiwinurastuti@gmail.com³

doi: <https://doi.org/10.52850/jpn.v25i2.18425>

Received: December 22, 2024

History article:
Accepted: January 21, 2025

Published: January 24, 2025

Abstrak

Pembelajaran kimia di tingkat SMA sering dianggap sulit karena sifat materi yang abstrak dan minimnya bahan ajar interaktif yang mendukung gaya belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas e-Modul Hidrokarbon berbasis Inquiry Based Learning (IBL) sebagai bahan ajar interaktif. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pengumpulan data dilakukan melalui angket kebutuhan siswa dan wawancara dengan guru di SMAN 3 Kota Tangerang, diikuti dengan validasi oleh ahli dan uji coba kepada siswa kelas XI7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-Modul yang dikembangkan memiliki kualitas yang sangat baik berdasarkan validasi ahli, serta mendapatkan respons positif dari siswa selama uji coba. Siswa menilai modul ini menarik, mudah dipahami, dan efektif membantu mereka memahami konsep hidrokarbon melalui langkah-langkah IBL. Dengan demikian, e-Modul ini dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi hidrokarbon, untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.

Kata kunci : e-Modul, Inquiry Based Learning, hidrokarbon.

Pembelajaran merupakan proses mendasar dalam pengembangan potensi individu untuk mencapai kompetensi tertentu, baik dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Anam et al., 2019). Dalam konteks pendidikan modern, pembelajaran tidak hanya berfungsi untuk mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun keterampilan berpikir kritis dan kreatif sebagai bekal menghadapi tantangan global (Widodo et al., 2017). Perkembangan teknologi digital yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam

¹ Universitas Negeri Jakarta

² Universitas Negeri Jakarta

³ Universitas Negeri Jakarta

dunia pendidikan, memberikan peluang untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, personal, dan relevan dengan kehidupan siswa (Larkin & Jorgensen, 2017).

Generasi siswa saat ini tumbuh di era digital dengan akses informasi yang mudah dan cepat, menjadikan teknologi sebagai bagian integral dari kehidupan mereka (Balliet et al., 2015). Gaya belajar mereka cenderung lebih visual dan kinestetik, sehingga membutuhkan model pembelajaran yang tidak hanya mengandalkan teks atau ceramah, tetapi juga melibatkan visualisasi dan eksplorasi aktif (Chen et al., 2022). Di samping itu, budaya belajar siswa yang semakin berbasis pada teknologi menuntut inovasi dalam desain pembelajaran agar tetap relevan dan menarik (Alawan et al., 2020).

Pembelajaran kimia di tingkat SMA sering kali dianggap menantang karena sifat materi yang abstrak, seperti hidrokarbon, yang melibatkan konsep kompleks seperti struktur molekul dan reaksi kimia. Hidrokarbon memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan, seperti bahan bakar, pelumas, dan bahan baku industri kimia (Widodo et al., 2017). Namun, sifat abstrak dari materi ini sering kali menjadi tantangan bagi siswa untuk memahaminya, terutama terkait struktur molekul dan reaksi kimia yang kompleks (Anam et al., 2019). Tantangan ini semakin diperparah dengan kurangnya bahan ajar yang interaktif dan relevan dengan kebutuhan siswa, yang cenderung memiliki gaya belajar visual dan kinestetik (Anam et al., 2019). Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan bahan ajar yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, seperti melalui pendekatan *Inquiry Based Learning* (IBL) (Çakır & Akbulut, 2022).

IBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses investigasi, pengumpulan data, dan penyimpulan oleh siswa, sehingga mereka dapat membangun pemahaman secara mandiri (Hmelo-Silver et al., 2007). Pendekatan ini terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sekaligus membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis (Bell et al., 2010). Dalam konteks pembelajaran kimia, integrasi IBL ke dalam bahan ajar digital, seperti e-Modul, menjadi inovasi yang potensial. e-Modul berbasis IBL memungkinkan siswa belajar secara interaktif, dengan langkah-langkah pembelajaran yang terstruktur sesuai tahap inkuiri (Pedaste et al., 2015).

Dengan perkembangan teknologi, bahan ajar digital, seperti e-Modul, menawarkan keunggulan berupa fleksibilitas akses, visualisasi materi, dan integrasi media interaktif (Branch, 2009). Hal ini menjadikan e-Modul sebagai solusi yang relevan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep hidrokarbon yang abstrak. Oleh karena itu, pengembangan e-Modul terintegrasi IBL merupakan langkah strategis dalam menghadirkan pembelajaran yang menarik dan efektif di era digital (Chen et al., 2022).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar terintegrasi dengan pendekatan IBL dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak, terutama dalam pembelajaran sains. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Nurhadi et al. (2020) Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan IBL yang terintegrasi dalam modul membantu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan dibandingkan metode konvensional. Modul tersebut juga dinilai efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian lain oleh Alawan et al. (2020) Penelitian ini menyoroti dampak bahan ajar berbasis teknologi dengan pendekatan IBL terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran STEM. Integrasi IBL dengan teknologi membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan bagi siswa di era digital. Dengan demikian, IBL merupakan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya sesuai dengan tuntutan kurikulum berbasis kompetensi, tetapi juga mampu menjawab kebutuhan pembelajaran modern yang berbasis pada eksplorasi dan pengalaman siswa.

Metode

Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D) dengan tujuan mengembangkan produk pendidikan (Rachman et al., 2024) menggunakan model ADDIE, yang meliputi tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Model ADDIE dikenal sebagai kerangka kerja sistematis yang banyak digunakan dalam pengembangan media pembelajaran karena sifatnya yang terorganisir dan fleksibel (Branch, 2009). Model ini terdiri dari lima tahapan utama, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Pada tahap **analisis**, kegiatan diawali dengan identifikasi kebutuhan bahan ajar yang relevan dengan karakteristik siswa dan kurikulum yang berlaku. Instrumen analisis kebutuhan dibuat untuk mengumpulkan data dari guru dan siswa. Metode pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan guru dan kuesioner untuk siswa. Wawancara bertujuan untuk

memperoleh informasi terkait tantangan yang dihadapi guru dalam pembelajaran kimia, sementara kuesioner diarahkan untuk mengetahui kebutuhan siswa terhadap bahan ajar yang interaktif dan menarik. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar untuk merancang bahan ajar yang sesuai.

Tahap **desain** difokuskan pada perancangan storyboard dan template untuk e-Modul. Storyboard dirancang untuk menggambarkan alur penyajian materi, meliputi struktur isi modul, elemen visual, dan template modul. Template modul dibuat untuk memastikan konsistensi dalam penyajian teks, gambar, dan elemen interaktif lainnya. Desain ini dirancang agar bahan ajar tidak hanya menarik secara visual tetapi juga mempermudah navigasi oleh pengguna (Gall, Gall, & Borg, 2003). Desain ini juga memuat penyusunan langkah-langkah pembelajaran berbasis IBL yang terintegrasi dalam e-Modul.

Pada tahap **pengembangan**, produk e-Modul dirancang berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan desain yang telah dibuat. e-Modul dirancang untuk mendukung proses pembelajaran IBL secara menyeluruh dengan menyajikan tahapan seperti orientasi, perumusan masalah, pengumpulan data, analisis, dan hasil ke dalam format digital yang menarik dan interaktif. Setelah konten selesai dirancang, modul diintegrasikan ke dalam platform Heyzine untuk diubah menjadi flipbook digital. Proses ini dilakukan untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran siswa dengan tampilan yang menyerupai buku fisik tetapi memiliki fitur navigasi digital. Setiap elemen dan fitur navigasi, seperti tombol untuk berpindah halaman, diuji untuk memastikan berfungsi dengan baik dan memberikan kemudahan kepada pengguna. Selain itu, penyusunan konten memastikan adanya kesinambungan antara langkah-langkah IBL dengan materi hidrokarbon yang diajarkan (Branch, 2009).

Tahap **implementasi** dilakukan dengan menguji coba e-Modul kepada subjek penelitian, yaitu siswa kelas XI 7 di SMAN 3 Kota Tangerang. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan modul dalam mendukung pembelajaran materi hidrokarbon. Setelah proses pembelajaran menggunakan e-Modul selesai, siswa diminta memberikan umpan balik melalui kuesioner. Kuesioner ini dirancang untuk mengevaluasi aspek tampilan, konten, navigasi, serta manfaat modul terhadap pemahaman siswa. Data yang diperoleh dari siswa menjadi bahan evaluasi lebih lanjut untuk penyempurnaan produk (Gall, Gall, & Borg, 2003).

Tahap terakhir adalah **evaluasi**, yang berfokus pada revisi e-Modul berdasarkan umpan balik dari siswa dan validator/ahli. Validator yang terdiri dari guru kimia dan ahli media pembelajaran memberikan masukan terkait kesesuaian konten dengan kurikulum, kejelasan penyampaian materi, dan efektivitas elemen visual. Beberapa perbaikan dilakukan, seperti penambahan contoh soal, pengaturan ulang navigasi untuk memudahkan akses halaman tertentu, dan penyesuaian format tampilan agar lebih menarik. Tahap evaluasi ini merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa e-Modul tidak hanya efektif dalam membantu pembelajaran, tetapi juga relevan dengan kebutuhan pengguna di lapangan (Richey & Klein, 2007).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil pengembangan bahan ajar Hidrokarbon Terintegrasi Inquiry Based Learning ini berupa sebuah e-modul yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep materi hidrokarbon melalui pendekatan visual dan animasi. Bahan ajar ini dikembangkan menggunakan Canva sebagai pembuatan desain visual dan Heyzine sebagai platform utama untuk integrasi e-modul. Bahan ajar ini menyajikan materi hidrokarbon secara sistematis, dilengkapi dengan fitur-fitur seperti animasi 3D dan soal evaluasi yang dapat digunakan oleh siswa untuk memahami jenis-jenis hidrokarbon dan reaksi kimianya dengan lebih baik.

1. Hasil dan Pembahasan Uji Validasi e-Modul Hidrokarbon Terintegrasi *Inquiry Based Learning*

Sebelum digunakan, bahan ajar ini melalui serangkaian proses validasi oleh ahli (expert) sebanyak dua ahli, yang dilakukan oleh dosen bidang ahli kimia dan guru yang berpengalaman mengajar kimia di SMA Negeri 3 Kota Tangerang. Instrumen validasi yang digunakan berupa angket dengan skala 1-5, dengan beberapa aspek penilaian, di antaranya kelayakan isi, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, penggunaan bahasa, serta sistematika penulisan, di mana pada instrumen validasi ini terdapat sebanyak 9 item pernyataan. Dalam validasi pengembangan bahan ajar, digunakan metode I-CVI dan S-CVI, sehingga skala akan dikonversi menjadi nilai 0 dan 1 dengan keterangan sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Konversi

Skala Asli	Skala Konversi
1, 2, 3	0
4, 5	1

Setelah dilakukan konversi nilai skala asli, maka didapatkan hasil validasi bahan yang telah dikembangkan sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi I-CVI

ITEM	Ahli 1	Ahli 2	EA	I-CVI	Kategori	UA
1	1	1	2	1	R	1
2	1	1	2	1	R	1
3	1	1	2	1	R	1
4	1	1	2	1	R	1
5	1	1	2	1	R	1
6	1	1	2	1	R	1
7	1	1	2	1	R	1
8	1	1	2	1	R	1
9	1	1	2	1	R	1
Proportion of Relevance					1	1
Average proportion of item judged relevances across the two expert					1	

Keterangan:

- EA : Expert Agreement
- UA : Universal Agreement
- R : Relevant
- Ir : Irrelevant

Tabel 3. Hasil Validasi S-CVI

Sum I-CVI	9	Sum UA	9
S-CVI/Ave	1	S-CVI/UA	1
Kriteria	Diterima	Kriteria	Diterima

Berdasarkan hasil validasi bahan ajar menunjukkan bahwa modul telah diterima dengan beberapa catatan revisi untuk peningkatan kualitas. Revisi yang perlu dilakukan meliputi perbaikan pada penamaan tabel dan penamaan gambar agar lebih sistematis dan sesuai dengan standar penulisan. Selain itu, disarankan untuk menambahkan soal esai yang mengarah pada pendekatan Inquiry-Based Learning (IBL) guna mendorong siswa untuk berpikir kritis dan mendalami proses pembelajaran secara aktif. Penjelasan mengenai proses pembentukan reaksi hidrokarbon juga perlu disajikan dengan lebih rinci untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

1. Hasil dan Pembahasan Uji Coba e-Modul Hidrokarbon Terintegrasi *Inquiry Based Learning*

Uji coba bahan ajar e-modul Hidrokarbon Terintegrasi Inquiry Based Learning dilaksanakan di kelas XI 7 SMAN 3 Kota Tangerang dengan melibatkan sebanyak 38 siswa sebagai responden. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana bahan ajar yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam memahami materi hidrokarbon, serta untuk mengukur efektivitas, keterjangkauan, dan penerimaan siswa terhadap bahan ajar yang digunakan.

Instrumen yang digunakan dalam uji coba berupa angket yang berisi pernyataan terkait aspek penyajian materi, pemahaman materi, kemudahan penggunaan, serta elemen interaktif yang disediakan, di mana total pernyataan angket tersebut sebanyak 9 pernyataan. Angket ini menggunakan skala Likert 1-5, di mana skor 1 menunjukkan "sangat tidak setuju" dan skor 5 menunjukkan "sangat setuju". Berdasarkan hasil uji coba, didapat analisis deskriptif setiap item pernyataan sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Deskriptif Hasil Uji Coba

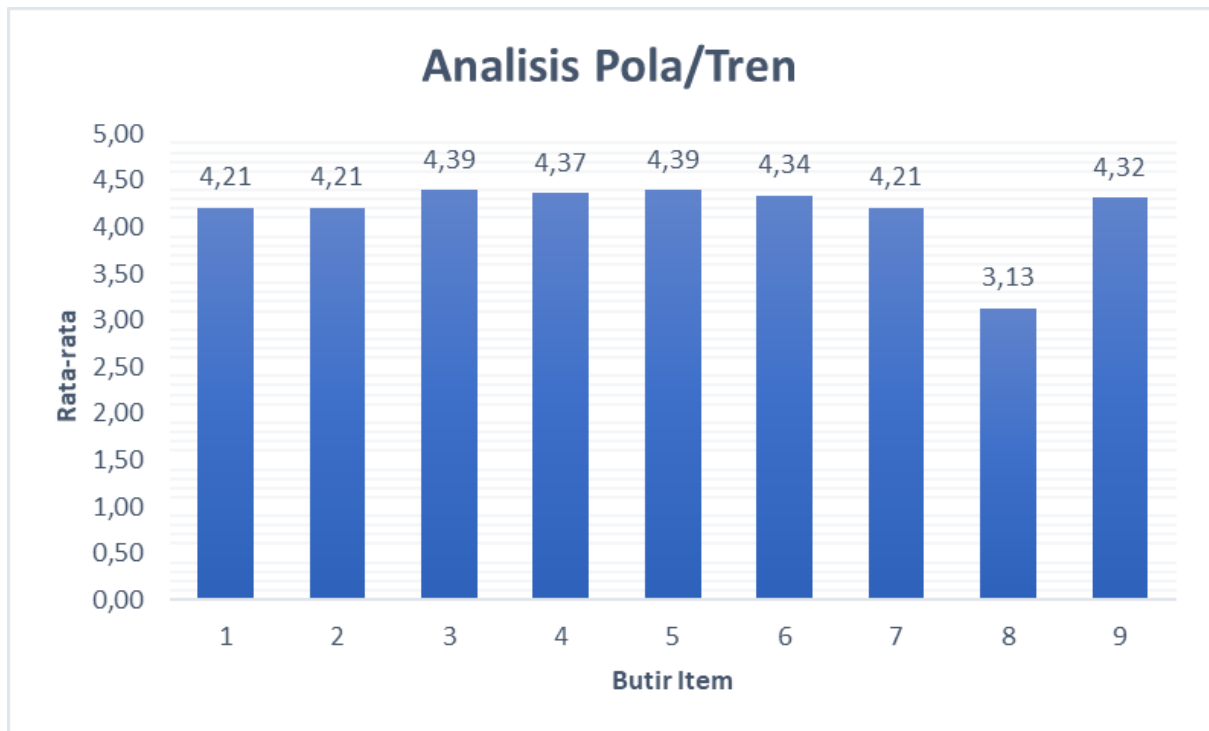
Item	Mean	Median	Mode	Standar Deviasi	Varians
1	4,21	4	5	0,811	0,657
2	4,21	4	5	0,777	0,603
3	4,39	4,5	5	0,679	0,462
4	4,37	4,5	5	0,714	0,509
5	4,39	5	5	0,718	0,516
6	4,34	4	5	0,708	0,501
7	4,21	4	5	0,811	0,657
8	3,13	3	5	1,070	1,144
9	4,32	4	5	0,702	0,492

Kemudian dicari nilai jenjang interval untuk dapat menentukan interpretasi nilai rata-rata setiap item pernyataan (Sudjana, 2000) dengan rumus berikut:

$$\text{Nilai Jenjang Interval} = \frac{5 - 1}{5} = 0,8$$

Tabel 5. Kategori Skala

Item	Mean
1,00- 1,80	Sangat Tidak Setuju
1,81 - 2,60	Tidak Setuju
2,61 - 3,40	Netral
3,41 - 4,20	Setuju
4,21 - 5,00	Sangat Setuju



Gambar 1. Grafik Analisis Pola Rata-rata Hasil Uji Coba

Hasil analisis deskriptif uji coba dapat diinterpretasikan nilai rata-rata setiap item pernyataan sebagai berikut:

1. Pada item 1, nilai rata-rata sebesar 4,21 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa terbantu dalam memahami materi hidrokarbon dengan menggunakan modul.
2. Pada item 2, nilai rata-rata sebesar 4,21 yang mencerminkan bahwa siswa merasa terbantu dalam belajar mandiri menggunakan modul, dengan tingkat kepuasan yang cukup tinggi.
3. Pada item 3, nilai rata-rata sebesar 4,39 yang mana mayoritas siswa sangat setuju bahwa materi dalam modul disajikan dengan jelas dan mudah diikuti.
4. Pada item 4, nilai rata-rata sebesar 4,37 menunjukkan bahwa siswa menilai bahasa dalam modul cukup sederhana dan mudah dipahami.
5. Pada item 5, nilai rata-rata sebesar 4,39 mengindikasikan bahwa siswa merasa tampilan modul cukup menarik.
6. Pada item 6, nilai rata-rata sebesar 4,34 menunjukkan bahwa modul sangat mudah digunakan, sehingga memudahkan proses belajar mereka.

7. Pada item 7, nilai rata-rata sebesar 4,21 menunjukkan bahwa latihan-latihan dalam modul dianggap sangat membantu siswa dalam memahami materi.
8. Pada item 8, nilai rata-rata sebesar 3,13 mencerminkan bahwa sebagian siswa merasa latihan dalam modul memiliki tingkat kesulitan yang sedang, meskipun beberapa mungkin merasa kurang sesuai.
9. Pada item 9, nilai rata-rata sebesar 4,32 menunjukkan secara umum siswa merasa bahwa mereka memperoleh pengetahuan baru setelah menggunakan modul dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil pengisian angket oleh siswa, sebagian besar responden memberikan penilaian positif terhadap bahan ajar yang digunakan. Berdasarkan kritik dan saran yang diberikan siswa, dapat disimpulkan bahwa modul mengenai materi hidrokarbon dinilai membantu siswa dalam memahami materi yang disajikan, terutama karena tampilannya yang menarik, penjelasannya yang detail, serta penggunaan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. Beberapa siswa juga merasa terbantu dengan adanya latihan soal yang membuat mereka dapat menggambarkan materi dengan lebih jelas. Namun, terdapat masukan untuk meningkatkan kemudahan navigasi, seperti penambahan opsi untuk langsung menuju halaman tertentu dalam modul. Selain itu, terdapat siswa yang merasa kurang optimal dalam belajar jika hanya menggunakan modul, sehingga perlu dipertimbangkan penambahan metode pendukung lain untuk melengkapi pembelajaran.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan analisis, e-Modul Hidrokarbon Terintegrasi Inquiry Based Learning dirancang sebagai bahan ajar interaktif yang relevan dengan kebutuhan siswa kelas XI SMA/MA. Proses pengembangan yang menggunakan model ADDIE memastikan modul ini memiliki struktur yang sistematis dan sesuai dengan prinsip pedagogis, khususnya pendekatan Inquiry-Based Learning yang mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Modul ini telah melalui tahap evaluasi yang berfokus pada perbaikan kualitas produk berdasarkan kritik dan saran dari ahli dan guru, sehingga menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan.

Penggunaan e-Modul ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa melalui penyajian materi yang menarik, aktivitas pembelajaran yang menantang, dan latihan soal yang interaktif. Selain itu, e-Modul ini juga diharapkan mampu mendukung guru dalam

menciptakan lingkungan pembelajaran yang efektif dan inovatif. Dengan demikian, e-Modul Hidrokarbon ini menjadi salah satu alternatif solusi pembelajaran kimia yang efektif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan di era digital.

Daftar Pustaka

- Alalwan, N., Cheng, L., & Al-Samarraie, H. (2020). A systematic review of what forms of technology-enhanced learning impact student engagement in STEM education. *Educational Technology & Society*, 23(4), 61-79.
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.
- Anam, S., Wibawa, S. C., & Widodo, A. T. (2019). Pengembangan modul pembelajaran berbasis Inquiry-Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 8(2), 179-191.
- Balliet, D., et al. (2015). The psychology of cooperation and conflict: The dynamics of social interaction. *Annual Review of Psychology*, 66, 631-659.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science & Business Media.
- Çakır, M., & Akbulut, Y. (2022). The effects of inquiry-based learning in chemistry education: A meta-analysis study. *International Journal of Science Education*, 44(1), 1-25.
- Çalışkan, S., Selçuk, G. S., & Erol, M. (2010). Effects of the inquiry learning method on students' achievement and attitude in the subject of solutions. *Educational Research and Reviews*, 5(9), 471-479.
- Chen, Q., et al. (2022). Advancing collaborative learning with technology: Frameworks and tools for teaching. *Computers & Education*, 182, 104-120.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational Research: An Introduction* (7th ed.). Pearson Education.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.

- Larkin, S., & Jorgensen, R. (2017). Thinking about thinking: The role of metacognition in enhancing learning outcomes for students. *International Journal of Educational Research*, 85, 129-140.
- Nurhadi, H., Suryadarma, I., & Sumarni, W. (2020). Implementasi model pembelajaran berbasis inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 123-130.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A., Kamp, E. T., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*. Routledge.
- Sudjana. 2000. *Metode Statistika*. Bandung : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Widodo, A. T., et al. (2017). Strategi pembelajaran berbasis inkuiri: Konsep dan implementasi dalam pendidikan sains. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15(3), 124-136.
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423-447.