



Perbandingan Pembelajaran *Guided Inquiry* Menggunakan Metode Demonstrasi dan Eksperimen Berbantuan PhET Terhadap Penurunan Miskonsepsi

Shoffan Fatkhulloh^{1*}, Budi Jatmiko²

¹ Pendidikan IPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia.

² Jurusan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia.

Received: 20 April 2025

Revised: 28 April 2025

Accepted: 30 April 2025

Corresponding Author:

Shoffan Fatkhulloh

shoffan.fatkhulloh@unm.ac.id

© 2025 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v9i1.30063>

Abstract: Miskonsepsi merupakan fenomena kesalahan dalam memahami suatu konsep yang telah tertanam dalam diri siswa. Miskonsepsi erat kaitannya dengan proses perkembangan kognitif siswa. Pembelajaran *guided inquiry* merupakan pembelajaran yang menekankan pada proses perkembangan kognitif melalui kegiatan inkuiri. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam pembelajaran inkuiri, antara lain demonstrasi dan eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pembelajaran *guided inquiry* dengan metode demonstrasi dan eksperimen berbantuan PhET Simulation terhadap penurunan miskonsepsi siswa dan membandingkan penurunan miskonsepsi antara keduanya. Penelitian ini menggunakan one group pretest-posttest design. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Kota Mojokerto, Jawa Timur pada semester genap tahun ajaran 2013/2014 dengan sampel penelitian siswa kelas X-E dan X-G yang masing-masing berjumlah 31 dan 32 siswa. Siswa kelas X-E diberikan perlakuan pembelajaran *guided inquiry* dengan metode eksperimen dan siswa kelas X-G menggunakan metode demonstrasi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes. Instrumen tes yang diberikan diselesaikan dan dianalisis menggunakan Certainty Response Index (CRI) kemudian dilanjutkan dengan uji-t dua pihak. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *guided inquiry* dengan metode demonstrasi dan eksperimen berbantuan PhET Simulation efektif dalam menurunkan miskonsepsi siswa dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam menurunkan miskonsepsi di antara keduanya.

Keywords: Demonstrasi; Eksperimen; *Guided inquiry*; Miskonsepsi

Pendahuluan

Fisika merupakan cabang ilmu alam yang berusaha menerjemahkan materi dan segala perilaku yang menyertainya melalui pengembangan teori berbasis eksperimen (Serway & Vuille, 2012). Teori dalam fisika yang selalu diekspresikan dalam persamaan matematis menunjukkan bahwa teori fisika bersifat sistematis dan universal sehingga dapat dibuktikan secara empiris. Agar dapat membuktikan teori fisika secara empiris, diperlukan tiga keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu sikap ilmiah, metode ilmiah, dan kemampuan intelektual (Mariana & Praginda, 2009).

Ketiga keterampilan tersebut merupakan sebuah kesatuan yang tidak dapat terpisahkan. Sikap ilmiah berkaitan dengan perilaku yang ditunjukkan oleh siswa dalam usahanya untuk mengungkap fenomena alam. Metode ilmiah berkaitan dengan prosedur yang dilakukan oleh siswa dalam usahanya untuk mengungkap fenomena alam. Kemampuan intelektual berkaitan dengan bekal pengetahuan, seperti teori, hukum, asas, dan konsep, yang dimiliki oleh siswa. Berdasarkan uraian tersebut, telah jelas bahwa penguasaan atau pemahaman konsep siswa merupakan

How to Cite:

Fatkhulloh, S., & Jatmiko, B. (2025). Perbandingan Pembelajaran *Guided Inquiry* Menggunakan Metode Demonstrasi dan Eksperimen Berbantuan PhET Terhadap Penurunan Miskonsepsi. *Kappa Journal*, 9(1), 158-163. <https://doi.org/10.29408/kpj.v9i1.30063>

modal penting bagi siswa untuk mengembangkan pengetahuan fisika mereka.

Namun, praktiknya masih sering dijumpai siswa yang belum memahami konsep fisika dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari berbagai macam penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Nurulhidayah dkk. (2020) dalam wawancaranya kepada siswa SMA Negeri 10 Palembang dapat diketahui bahwa siswa beranggapan fisika merupakan mata pelajaran yang sulit karena siswa tidak dapat memahami konsep fisika yang dipelajari. Siahaan dkk. (2024) dalam observasinya menunjukkan bahwa siswa kesulitan untuk memahami hubungan teori fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Suhendra dkk. (2024) dalam observasinya juga menunjukkan bahwa tingkat pemahaman fisika siswa XI IPA di SMA Negeri 2 Sumber Barito masih rendah di mana hal ini dapat dilihat melalui skor rata-rata ujian semester fisika, yaitu 50.15, yang masih di bawah standar ketuntasan, yaitu 75.00. Berdasarkan kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran fisika yang telah dilaksanakan masih belum optimal. Apabila kondisi ini dibiarkan berkelanjutan, dikhawatirkan akan memberikan efek yang lebih besar, yaitu timbulnya miskonsepsi. Hal tersebut dapat terjadi disebabkan oleh terjadinya kesalahan pemrosesan informasi di mana informasi yang diterima oleh siswa kurang lengkap namun informasi tersebut dapat terasimilasi dengan pengetahuan sebelumnya sehingga informasi baru yang diterima berubah menjadi pengetahuan atau pemahaman baru bagi siswa. Apabila informasi yang salah telah berubah menjadi pemahaman baru, maka diperlukan usaha yang lebih ekstra agar terjadi akomodasi dalam struktur kognitif siswa. Jika pembelajaran yang dilakukan tidak dapat menimbulkan efek akomodasi, maka pemahaman konsep yang salah akan terus melekat dalam diri siswa.

Berdasarkan observasi miskonsepsi yang telah dilakukan di SMA Negeri 3 Mojokerto pada siswa XI IPA 2, diperoleh bahwa terjadi miskonsepsi pada sebagian besar siswa kelas XI IPA 2 pada materi listrik dinamis di mana siswa tersebut mengalami miskonsepsi antara lain; (1) siswa menganggap bahwa hambatan bersifat mengurangi arus listrik, (2) baterai merupakan sumber arus, (3) arus yang melewati sebuah hambatan pada suatu rangkaian paralel akan berpindah ke hambatan lainnya apabila salah satu hambatan dilepas, dan (4) beda potensial pada hambatan sebelum dan sesudah dilepas tidak berubah. Miskonsepsi tersebut sebagian besar disebabkan oleh siswa mengalami kesalahan dalam memahami konsep pada saat guru menjelaskan tentang konsep listrik dinamis namun kesalahan tersebut belum terkoreksi secara tuntas.

Agar terhindar dari timbulnya miskonsepsi, diperlukan sistem pembelajaran yang menekankan pada keaktifan siswa dalam membangun struktur

kognitifnya masing-masing. Terdapat berbagai macam model pembelajaran berpusat pada siswa yang dapat digunakan, salah satunya adalah *guided inquiry*. *Guided inquiry* merupakan sebuah model pembelajaran di mana siswa diminta untuk membangun struktur kognitif melalui kegiatan penemuan yang terencana, memiliki tujuan yang jelas, dan terpantau oleh guru (Kuhlthau, 2021). Pembelajaran *guided inquiry* dapat ditempuh dengan berbagai macam metode dan diantaranya adalah metode demonstrasi dan eksperimen. Metode demonstrasi merupakan metode mengajar dengan cara memperagakan barang, kejadian, aturan, dan urutan melakukan kegiatan, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pengajaran yang relevan dengan pokok bahasan atau materi yang sedang disajikan (Sanjaya, 2006). Menurut Hasibuan(2022), metode demonstrasi dalam pelaksanaannya secara efektif dapat meningkatkan keaktifan siswa selama pembelajaran. Metode demonstrasi juga terbukti efektif dalam mereduksi miskonsepsi siswa. Metode eksperimen merupakan cara mengajar di mana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya, serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru (Roestiyah, 2012). Metode eksperimen dalam pelaksanaannya juga menunjukkan hasil yang serupa, yaitu efektif dalam meningkatkan keaktifan, hasil belajar, dan mereduksi miskonsepsi siswa (Irianti, 2021; Rohmantika & Pratiwi, 2022; Wati dkk., 2021; T. Z. Zikriana dkk., 2021).

PhET Simulation merupakan simulasi interaktif berbasis web karya *University of Colorado* yang mampu memvisualkan dan mempraktikkan konsep fisika, biologi, kimia, matematika, dan ilmu bumi. *Phet Simulation* telah lama digunakan dalam pembelajaran termasuk pembelajaran fisika hingga saat ini. Hal ini tidak terlepas dari efektivitasnya dalam pembelajaran sehingga dianggap mampu meningkatkan keaktifan, hasil belajar, minat, dan pemahaman konsep siswa (Frans & Wasis, 2022; Sujanem dkk., 2022; L. Zikriana & Marnita, 2023).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa kedua metode, demonstrasi dan eksperimen, memiliki kemampuan yang relatif sama namun masih perlu dibandingkan manakah di antara kedua metode yang lebih efektif dalam mereduksi miskonsepsi siswa. Dengan bantuan *PhET Simulation* sebagai media pembelajaran dalam membantu visualisasi konsep, diharapkan mampu meningkatkan tingkat penurunan miskonsepsi. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen berbantuan *PhET Simulation* terhadap

penurunan miskonsepsi siswa serta membandingkan penurunan miskonsepsi di antara keduanya.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian komparatif dengan eksperimen semu, yaitu dengan cara membandingkan antara pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan desain *one group pretest posttest*. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Mojokerto, Kota Mojokerto, Jawa Timur pada semester genap tahun ajaran 2013/2014. Populasi penelitian yang digunakan adalah siswa kelas X. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* sehingga diperoleh siswa kelas X-E dan X-G sebagai sampel penelitian. Siswa kelas X-E diberikan perlakuan pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode eksperimen berbantuan *PhET Simulation* dan siswa kelas X-G menggunakan metode demonstrasi berbantuan *PhET Simulation*.

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tes. Instrumen yang digunakan, yaitu tes pilihan ganda dengan disertai alasan dan indeks keyakinan. Instrumen diberikan kepada sampel pada saat sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberikan perlakuan (*posttest*). Teknik analisis yang digunakan, yaitu analisis miskonsepsi menggunakan *Certainty Response Index* (CRI) dan uji-t dua pihak dan satu pihak. Analisis CRI dilakukan dengan cara mengelompokkan jawaban ke dalam empat kelompok (tahu konsep, miskonsepsi, tidak paham konsep, dan *lucky guess*), kemudian menentukan persentase sampel yang mengalami miskonsepsi. Uji-t dua pihak digunakan untuk menentukan pengaruh pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen berbantuan *PhET Simulation* terhadap penurunan miskonsepsi. Uji-t satu pihak digunakan untuk menentukan metode pembelajaran yang lebih baik dalam mereduksi miskonsepsi.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh metode demonstrasi dan eksperimen terhadap penurunan miskonsepsi dan perbandingan di antara keduanya sehingga menghasilkan rekomendasi metode pembelajaran yang mampu meremediasi miskonsepsi lebih baik. Kemampuan metode dalam menurunkan miskonsepsi penting untuk dideskripsikan karena miskonsepsi berkaitan erat dengan pengetahuan yang akan diterima selanjutnya. Apabila miskonsepsi tidak segera diperbaiki, maka miskonsepsi akan semakin kuat dan semakin susah untuk diperbaiki.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh persentase miskonsepsi siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi (Tabel 1) dan eksperimen (Tabel 2) berbantuan *PhET Simulation*, sebagai berikut:

Tabel 1: Persentase miskonsepsi sebelum dan sesudah pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi

No	Potensi Miskonsepsi	X-E (Sebelum) %	X-E (Sesudah) %
1	Model konsumsi arus	27.4	12.9
2	Terdapat beda potensial pada rangkaian terbuka	29.0	0.0
3	Penambahan/pengurangan resistor tidak memengaruhi arus resistor lain	51.6	9.7
4	Baterai sebagai sumber arus	56.9	10.8
5	Arus pada setiap rangkaian sama besar	47.3	3.2

Tabel 2: Persentase miskonsepsi sebelum dan sesudah pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode eksperimen

No	Potensi Miskonsepsi	X-G (Sebelum) %	X-G (Sesudah) %
1	Model konsumsi arus	64.1	17.2
2	Terdapat beda potensial pada rangkaian terbuka	62.5	0.0
3	Penambahan/pengurangan resistor tidak memengaruhi arus resistor lain	46.9	12.5
4	Baterai sebagai sumber arus	60.4	17.7
5	Arus pada setiap rangkaian sama besar	61.5	9.4

Melihat persentase miskonsepsi antara sebelum dan sesudah perlakuan, pembelajaran *guided inquiry* dengan menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen, tampak jelas bahwa keduanya memiliki pengaruh terhadap penurunan miskonsepsi. Penurunan miskonsepsi yang terjadi mengindikasikan bahwa keaktifan siswa dalam membangun kognitifnya berpengaruh apabila dibandingkan dengan pembelajaran yang mengedepankan ekspositori. Melalui pembelajaran *guided inquiry*, siswa dapat menyusun kognitifnya secara sistematis dan terarah di mana pelaksanaannya harus melalui tahapan, seperti menyajikan permasalahan, menyusun hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen, menganalisis data, dan menyimpulkan. Tahapan tersebut relevan

dengan keterampilan dalam melaksanakan metode ilmiah (Nisa dkk., 2018).

Pengaruh tahapan pembelajaran yang relevan dengan keterampilan dalam melaksanakan metode ilmiah terhadap kemampuan dalam mereduksi miskonsepsi juga dapat dilihat dari penelitian yang telah dilakukan oleh Zulfa dkk. (2016) di mana diperoleh hasil bahwa penerapan metode pembelajaran demonstrasi yang interaktif dengan berbantuan *PhET Simulation* dapat mereduksi miskonsepsi siswa dengan rata-rata sebesar 22,36%. Adapun penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sinaga dkk. (2019) juga diperoleh hasil penelitian yang sejalan di mana penerapan metode eksperimen mampu mereduksi miskonsepsi siswa. Kedua hasil penelitian tersebut semakin mempertegas bahwa proses pembangunan kognitif melalui metode ilmiah yang terdapat pada sintaks *guided inquiry* yang dipadukan dengan metode demonstrasi atau eksperimen memiliki peran yang signifikan.

Selain itu, *PhET Simulation* yang digunakan sebagai media pembelajaran dinilai juga turut berkontribusi dalam membantu siswa untuk memvisualisasikan dan mempraktikkan konsep listrik dinamis sehingga mampu mereduksi miskonsepsi siswa. Hal tersebut disebabkan visualisasi konsep yang disampaikan melalui *PhET Simulation* mampu dipahami dengan baik oleh sebagian besar siswa sehingga siswa lebih mudah memahami. Peristiwa tersebut dapat terjadi karena pada saat menerima informasi melalui simulasi, siswa mampu mengoptimalkan kedua saraf sensorik (mata dan telinga) mereka dalam menerima informasi sehingga hasil pengolahan dan integrasi informasi yang mereka terima dapat tersimpan dalam memori jangka pendek dan apabila terjadi asimilasi dengan pengetahuan awal maka informasi tersebut akan tersimpan ke dalam memori jangka panjang sebagai pengetahuan baru (Mayer, 2009). Pandangan ini juga sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, seperti Hidayat dkk. (2019) dan Fakhruddin dkk. (2023) di mana keduanya menggunakan *PhET Simulation* sebagai media pembelajaran dan keduanya mampu mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pada kedua penelitian tersebut, variabel penelitiannya difokuskan pada efektivitas penggunaan *PhET Simulation* di mana mereka menemukan bahwa salah satu yang menyebabkan pemahaman konsep siswa meningkat dan miskonsepsi siswa tereduksi adalah siswa tertarik dengan penggunaan *PhET Simulation* sebagai media pembelajaran sebab siswa merasa lebih mudah memahami konsep dan dapat mempraktikkannya secara langsung.

Miskonsepsi muncul sebagai akibat dari proses pengembangan struktur kognitif yang kurang tepat. Miskonsepsi terbentuk ketika siswa menerima informasi

yang kurang akurat namun sudah terhubung dengan pengetahuan yang tersimpan pada memori jangka panjang. Oleh sebab itu, miskonsepsi terkadang belum dapat dihilangkan sepenuhnya meskipun telah dilakukan remedial. Hal tersebut disebabkan informasi pengganti yang diberikan pada saat remedial belum mampu menimbulkan konflik kognitif yang cukup kuat untuk menggantikan informasi yang sudah terbangun (Sweller dkk., 2019). Seperti halnya yang ditunjukkan oleh Tabel 1 dan Tabel 2 bahwa masih terdapat siswa yang mengalami miskonsepsi (persentase > 0.0).

Berdasarkan hasil analisis CRI yang telah dilakukan, diketahui bahwa rata-rata CRI siswa yang menjawab salah masih tergolong tinggi (Tabel 3). Hal ini menguatkan bahwa miskonsepsi tidak dapat direduksi hanya dalam sekali remedial. Reduksi miskonsepsi harus dilakukan berulang kali hingga menimbulkan konflik kognitif di dalam diri siswa. Selain itu, diperlukan juga analisis lebih lanjut terkait konsep mana yang menjadi sumber munculnya miskonsepsi. Hal tersebut dikarenakan miskonsepsi yang telah mengakar tersusun atas kognitif yang telah terakumulasi dan telah membentuk ikatan yang kuat satu sama lain (Collins & Stevens, 1983). Hal ini juga terjadi pada penelitian lainnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Fajariningtyas & Yuniastri (2015), di mana masih terdapat miskonsepsi sebesar 35% setelah dilakukan upaya untuk mereduksi miskonsepsi siswa dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*. Hal yang serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Pratama (2023) di mana masih menyisakan 6,9% mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada prinsip kerja kapasitor setelah dilakukan upaya untuk mereduksinya. Hasil yang diperoleh dari kedua penelitian tersebut semakin mempertegas bahwa diperlukan upaya lebih besar agar miskonsepsi dapat terselesaikan.

Tabel 3: Rata-rata skor CRI untuk jawaban yang salah antara pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen

No	Potensi Miskonsepsi	X-E (Sesudah)	X-G (Sesudah)
1	Model konsumsi arus	3.6	3.7
2	Terdapat beda potensial pada rangkaian terbuka	0.0	0.0
3	Penambahan/pengurangan resistor tidak memengaruhi arus resistor lain	4.3	4.8
4	Baterai sebagai sumber arus	3.9	3.8
5	Arus pada setiap rangkaian sama besar	2.7	2.8

Meskipun terdapat miskonsepsi yang cukup kuat yang tersisa di dalam diri beberapa siswa, persentase siswa yang mampu menjawab dengan benar tergolong sangat besar (Tabel 4). Hal ini juga mengindikasikan bahwa pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen berbantuan *PhET Simulation* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi listrik dinamis. Indikasi lainnya yang semakin menguatkan bahwa perlakuan yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa dapat dilihat berdasarkan rata-rata CRI siswa yang menjawab benar (Tabel 5). Semakin tinggi skor CRI yang diperoleh menandakan bahwa konsep yang dimiliki oleh siswa telah melekat dan mengalami asimilasi dengan pengetahuan sebelumnya.

Tabel 4: Persentase siswa menjawab benar antara pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen

No	Potensi Miskonsepsi	X-E (Sesudah)	X-G (Sesudah)
1	Model konsumsi arus	80%	80%
2	Terdapat beda potensial pada rangkaian terbuka	100%	100%
3	Penambahan/pengurangan resistor tidak memengaruhi arus resistor lain	90%	90%
4	Baterai sebagai sumber arus	87%	80%
5	Arus pada setiap rangkaian sama besar	93%	90%

Tabel 5: Rata-rata skor CRI untuk jawaban yang benar antara pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen

No	Potensi Miskonsepsi	X-E (Sesudah)	X-G (Sesudah)
1	Model konsumsi arus	4.3	4.6
2	Terdapat beda potensial pada rangkaian terbuka	4.6	4.5
3	Penambahan/pengurangan resistor tidak memengaruhi arus resistor lain	4.6	4.4
4	Baterai sebagai sumber arus	4.3	4.1
5	Arus pada setiap rangkaian sama besar	4.4	4.1

Adapun uraian yang telah dijabarkan sebelumnya, semakin diperkuat melalui hasil analisis uji-t dua pihak. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa secara umum pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen berbantuan *PhET Simulation* memiliki pengaruh terhadap penurunan miskonsepsi namun

keduanya memiliki pengaruh yang sama kuat sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan di antara keduanya (Tabel 6).

Tabel 6: Hasil analisis uji-t dua pihak

No	Variabel	t	df	Sig. (2-tailed)
1	Pre D – Post D	5.895	4	.004
2	Pre E – Post E	10.163	4	.001
3	CRI _s E – CRI _s D	-1.177	4	.305
4	CRI _b E – CRI _b D	.953	4	.394
5	Fb E – Fb D	1.451	4	.220

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *guided inquiry* menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen berbantuan *PhET Simulation*, keduanya dapat mereduksi miskonsepsi siswa pada materi listrik dinamis secara efektif. Ditinjau berdasarkan efektifitas keduanya dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan di antara keduanya. Dengan demikian, baik pembelajaran *guided inquiry* dengan menggunakan metode demonstrasi maupun eksperimen, dapat dijadikan sebagai pilihan dalam mereduksi miskonsepsi siswa.

Daftar Pustaka

- Collins, A., & Stevens, A. L. (1983). *A cognitive theory of inquiry teaching*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Fajarianingtyas, D. A., & Yuniastri, R. (2015). Upaya Reduksi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Reaksi Redoks melalui Model Guided Inquiry Di SMA Negeri I Sumenep. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 5(2).
<https://doi.org/10.24929/LENSA.V5I2.248>
- Fakhrudin, F., Supu, A., & Lantik, V. (2023). Miskonsepsi dan Remediasi Materi Rangkaian Listrik menggunakan Strategi Konflik Kognitif Berbantuan PhET Simulation. *Jurnal Kolaborasi*, 1(1), 65–72.
<https://jurnalkolaborasi.com/index.php/jkb/article/view/10>
- Frans, B. U., & Wasis, W. (2022). Penerapan LKS Berbasis PhET untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Arus Listrik Bolak Balik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 31–40.
<https://doi.org/10.26877/JP2F.V13I1.11529>
- Hasibuan, D., & Fakultas Agama, Mp. (2022). Penggunaan Metode Demonstrasi dalam Proses Pembelajaran. *HIBRUL ULAMA*, 4(1), 1–10.
<https://doi.org/10.47662/HIBRULULAMA.V4I1.166>
- Hidayat, R., Hakim, L., & Lia, L. (2019). Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan*

- Fisika*, 7(2), 97.
<https://doi.org/10.20527/BIPF.V7I2.5900>
- Irianti, E. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Cahaya Menggunakan Four Tier Diagnostic Test. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(2), 1–10.
<https://doi.org/10.23887/JJPF.V11I2.33247>
- Kuhlthau, C. C. (2021). Guided Inquiry. *IASL Annual Conference Proceedings*.
<https://doi.org/10.29173/IASL7647>
- Mariana, I. M., & Praginda, W. (2009). *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan IPA (PPPPTK IPA).
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Nisa, E. K., Koestiari, T., Habibulloh, M., & Jatmiko, B. (2018). Effectiveness of guided inquiry learning model to improve students' critical thinking skills at senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 997(1), 012049.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012049>
- Nurulhidayah, M. R., Lubis, P. H. M., & Ali, M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning menggunakan Media Simulasi PhET terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, 8(1), 95–103. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2461>
- Pratama, D. (2023). Reduksi Miskonsepsi Mahasiswa pada Prinsip Kerja Kapasitor melalui Penerapan Simulasi PhET. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(2), 91–96.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/52751>
- Roestiyah. (2012). *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta.
- Rohmantika, N., & Pratiwi, U. (2022). Pengaruh Metode Eksperimen Dengan Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika. *Lontar Physics Today*, 1(1), 9–17.
<https://doi.org/10.26877/LPT.V1I1.10340>
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Kencana Prenada Media.
- Serway, R., & Vuille, C. (2012). *College Physics* (9 ed.). Cengage Learning.
- Siahaan, F. E., Simanullang, A. F., & Napitu, D. (2024). Efektivitas Media Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas X. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 4(3), 744–752.
<https://doi.org/10.56667/DEJOURNAL.V4I3.979>
- Sinaga, H., Yakob, M., & Nafaida, R. (2019). Remediasi Miskonsepsi Konsep Hukum Newton dengan Menggunakan Metode Eksperimen di Kelas X SMA Negeri 3 Langsa. *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 2(02), 30–33.
<https://ejournalunsam.id/index.php/JPF/article/view/1709>
- Suhendra, A., Kurniawan, A., & Barito, S. (2024). Implementasi Problem Based Learning dengan Strategi Reading Guide untuk meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(3), 164–175.
<https://doi.org/10.51878/SCIENCE.V4I3.3131>
- Sujanem, R., Nyoman, I., Suwindra, P., & Suswandi, I. (2022). Efektivitas E-Modul Fisika Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET dalam Ujicoba Terbatas untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 12(2), 181–191.
<https://doi.org/10.23887/JJPF.V12I2.54395>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/S10648-019-09465-5>
- Wati, R. Y., Ningrat, H. K., & Didik, L. A. (2021). Pembelajaran fisika berbasis CTL melalui metode eksperimen untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar materi tata surya. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 9(1), 40–49.
<https://doi.org/10.23971/EDS.V9I1.2103>
- Zikriana, L., & Marnita, M. (2023). Pemanfaatan Media Simulasi PhET Dalam Pembelajaran Sains. *JEMAS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 4(2), 71–76.
<http://journal.umuslim.ac.id/index.php/jemas/article/view/2278>
- Zikriana, T. Z., Zohdi, A., & Kafrawi, M. (2021). Pengaruh Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Induktif Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas X MA Safinatunnaja Nw Repok Oak. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 24–33.
<https://doi.org/10.20961/INKUIRI.V10I1.34219>
- Zulfa, I., Setyarsih, W., Pendidikan Fisika, M. N. R. J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2016). Dampak Penerapan Model Pembelajaran Interactive Demonstration Terhadap Reduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Gelombang Mekanik. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(3), 178–183.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/21701>