

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>

Artikel

Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif ‘Sains Asyik’ Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar pada Materi Sistem Pernapasan Fase D

Sri Wahyuning^{1*}, Sarwanto², Bramastia³^{1,2,3} Universitas Sebelas Maret, Surakarta*Corresponding Address: sriwahyuning@student.uns.ac.id**Info Artikel**

Riwayat artikel:

Received: 07 December 2024

Accepted: 15 Maret 2025

Published: 30 Juli 2025

Kata kunci:Media Interaktif,
Inkuiri,
Berpikir Kritis,
Motivasi Belajar.**ABSTRAK**

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh seseorang untuk menghadapi berbagai permasalahan yang muncul dalam kehidupan mereka baik saat ini maupun dimasa yang akan datang. Motivasi belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses berpikir kritis. Motivasi penting dalam proses pembelajaran, karena motivasi mempengaruhi proses pembelajaran dan hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis inkuiri dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain uji cobanya adalah *pretest-posttest control group*. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Penelitian ini melibatkan siswa kelas VIII SMP Islam Sudirman Ambarawa dan SMP Islam Bina Insani Susukan. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes kemampuan berpikir kritis dan angket motivasi belajar siswa. Data kemudian dianalisis secara kuantitatif berbantuan SPSS 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor N-Gain kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen di kedua sekolah sebesar 0.58 dengan kategori sedang. Pengaturan diri merupakan indikator dengan N-Gain paling tinggi pada kelas eksperimen di kedua sekolah. Sedangkan skor N-Gain motivasi belajar siswa sebesar 0.35 dan 0.34 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif berbasis inkuiri efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar.

ABSTRACT

Critical thinking is one of the skills that a person must have in order to deal with various problems that arise in their lives, both now and in the future. Learning motivation is one of the factors that influence the critical thinking process. Motivation is important in the learning process because it influences learning process and learning outcomes. This study aims to determine the effectiveness of interactive inquiry-based learning media in improving students' critical thinking and learning motivation. This is a quantitative study using an experimental method. The experimental design is a *pretest-posttest control group*. Sampling was conducted by random sampling techniques. This study involved eighth-grade students from SMP Islam Sudirman Ambarawa and SMP Islam Bina Insani Susukan. The research instruments used were critical thinking test questions and student learning motivation questionnaires. The data were analyzed quantitatively using SPSS 25. The results showed that the N-Gain score for critical

thinking in the experimental class at both schools was 0.58, categorized as moderate. Self-regulation was the indicator with the highest N-Gain in the experimental class at both schools. Meanwhile, the N-Gain scores for student learning motivation were 0.35 and 0.34, categorized as moderate. Based on the research results, it can be concluded that the application of interactive inquiry-based learning media is effective in improving critical thinking skills and learning motivation.

PENDAHULUAN

Perkembangan kehidupan dan pengetahuan abad 21 berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Informasi, komputasi, otomasi, dan komunikasi merupakan ciri dari pendidikan abad 21 yang menyebabkan terjadinya pergeseran paradigma pembelajaran (Sajidan et al., 2018). Pergeseran ini menyebabkan pendidikan tidak lagi berfokus pada transmisi pengetahuan saja, akan tetapi juga pada pengembangan keterampilan individu untuk menjawab berbagai peluang dan tantangan di era kemajuan teknologi dan informasi (Septikasari & Frasandy, 2018). Keterampilan individu tersebut menurut partnership for 21st century skills yaitu *creative thinking, critical thinking, communication, and collaboration*.

Berpikir kritis merupakan keterampilan esensial yang diperlukan seseorang untuk berkompetisi dimasa sekarang dan masa depan (Susilowati et al., 2018), berpikir kritis mempengaruhi cara siswa menyelesaikan suatu permasalahan secara kontekstual (Mulyanti et al., 2023). Oleh karena itu pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi fokus utama pendidikan modern (Verawati et al., 2021). Melalui kemampuan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi informasi, serta mengambil keputusan secara logis dan reflektif (Facione, 2015). Saat ini berpikir kritis telah menjadi tuntutan dari semua mata pelajaran, termasuk IPA (Mulyanti et al., 2023). Dalam konteks pembelajaran IPA, berpikir kritis tidak hanya membantu siswa untuk memahami konsep secara mendalam, akan tetapi juga mendorong siswa untuk dapat mengaitkan pengetahuan yang mereka peroleh dengan kehidupan nyata serta membuat sebuah keputusan berdasarkan bukti-bukti ilmiah, sehingga mereka dapat mengatasi dan memecahkan permasalahan yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.

Terdapat faktor dalam diri siswa yang mempengaruhi proses berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah kontekstual, salah satunya adalah motivasi belajar siswa (Pratama et al., 2020). Motivasi belajar merupakan niat atau keinginan siswa untuk berpartisipasi dan berusaha dalam proses pembelajaran (Gani et al., 2022). Motivasi merupakan suatu hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan motivasi dapat mempengaruhi proses pembelajaran dan hasil belajar siswa (Zakiyya & Setyawan, 2022). Hasil belajar akan optimal apabila motivasi belajar juga optimal (Andriani & Rasto, 2019; Gopalan et al., 2016). Oleh karena itu guru harus dapat mengoptimalkan kreativitasnya untuk memberdayakan motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran.

Pada kenyataannya berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Meryastiti et al (2022) di SMP Negeri 1 Glenmore menunjukkan bahwa hanya 12.5% siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis kategori tinggi. Rendahnya kemampuan berpikir kritis juga dipaparkan oleh Masitah et al., (2022) yang melakukan penelitian di SMP Negeri 3 Sampang, hasilnya sebanyak 56,25 % siswa memiliki kemampuan berpikir kritis kategori rendah. Dari nilai maksimum 40 kemampuan berpikir kritis siswa SMP N 3 Taman sebesar 17.3 (43%), sedangkan apabila ditinjau dari indikatornya kemampuan siswa memberikan penjelasan sederhana sebesar 3.3 (81%), membangun keterampilan dasar sebesar 2.1(53%),

menyimpulkan 1.7 (43%), kemampuan memberikan penjelasan lanjut 1.1(27%), dan kemampuan mengatur strategi serta teknik 0.5(12%), hal ini mengindikasikan bahwa setiap indikator berpikir kritis belum dikuasai secara maksimal oleh siswa, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa juga masih tergolong rendah (Sugandi, 2021).

Motivasi belajar juga menjadi tantangan dalam penyelenggaraan pendidikan saat ini. Hasil penelitian Fitriya et al (2022) menunjukkan bahwa skor rata-rata motivasi belajar siswa di SMP Negeri 17 Pekanbaru sebesar 2.35, skor ini termasuk dalam kategori rendah. Gani et al (2022) juga melakukan penelitian mengenai motivasi belajar, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dari 12 siswa, 9 siswa memiliki motivasi belajar sedang hingga rendah. Sedangkan penelitian (Febriani et al., 2022) di SMP Negeri 58 Surabaya menunjukkan bahwa dari 20 siswa hanya 4 siswa yang memiliki motivasi belajar sangat kuat.

Agar dapat melatih berpikir kritis dibutuhkan upaya inovatif dalam proses pembelajaran. Guru harus menyiapkan segala perangkat seperti kurikulum, rencana pembelajaran, model atau metode pembelajaran (Septikasari & Frasandy, 2018). Salah satu upaya inovatif untuk meningkatkan berpikir kritis adalah penerapan pembelajaran inkuiri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Hal ini dikarenakan pembelajaran inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran. Siswa didorong untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui proses mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan (Wale & Bishaw, 2020). Proses tersebut sejalan dengan indikator berpikir kritis menurut Facione (2015) yang meliputi interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan pengaturan diri. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa setiap sintaks dalam model inkuiri secara eksplisit melatih berpikir kritis siswa.

Namun agar pembelajaran inkuiri dapat dilaksanakan secara optimal dan menarik, guru perlu memfasilitasi kegiatan belajar dengan media pembelajaran yang sesuai. Selain meningkatkan kemampuan berpikir kritis penerapan inkuiri learning yang dipadukan dengan media pembelajaran yang sesuai juga akan meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini dikarenakan media pembelajaran dapat menambah wawasan dan mempermudah siswa untuk memahami materi pembelajaran (Zakiyya & Setyawan, 2022). Salah satu media yang relevan untuk menjawab tantangan tersebut adalah media pembelajaran interaktif berbasis multimedia. Media pembelajaran interaktif merupakan alat bantu berbasis multi media yang dapat digunakan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa, dimana dalam prosesnya terdapat komunikasi dua arah antara pengguna (siswa) dan media itu sendiri (Tuslah et al., 2025). Media ini mengintegrasikan unsur teks, gambar, audio, dan video yang dirancang secara terpadu, sehingga mampu menarik perhatian siswa dan membantu siswa untuk memproses informasi dengan lebih efisien (Zhu et al., 2020). Dalam pembelajaran IPA penggunaan multimedia sangat mendukung proses pembelajaran, karena multimedia mendukung visualisasi konsep yang abstrak dan seringkali sulit dipahami apabila hanya disampaikan melalui ceramah atau teks saja.

Pembelajaran inkuiri yang dipadukan dengan multimedia interaktif diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa, karena melalui media ini siswa didorong untuk berpikir kritis melalui sintaks inkuiri. Bersamaan dengan itu, motivasi belajar siswa juga meningkat karena media terdiri dari berbagai jenis media yang dapat memfasilitasi berbagai macam gaya belajar siswa. Multimedia menjadikan indera yang terlibat dalam proses pembelajaran semakin banyak sehingga kemampuan siswa akan lebih optimal. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan multimedia berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa dalam

materi redoks (Sari & Sugiyarto, 2015). Wartini (2021) juga menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. namun kajian yang secara khusus menguji efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa di tingkat SMP khususnya materi sistem pernapasan, masih terbatas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran interaktif 'Sains Asyik' berbasis inkuiri dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Media pembelajaran Sains Asyik merupakan media pembelajaran interaktif berbasis model inkuiri yang dirancang untuk menyajikan konsep IPA khususnya materi sistem pernapasan pada fase D melalui kegiatan eksploratif, pemecahan masalah, eksperimen virtual, dan umpan balik langsung, sehingga siswa dapat secara aktif menemukan konsep secara mandiri. Media ini dapat diakses dalam bentuk flash maupun aplikasi dengan menggunakan berbagai perangkat elektronik seperti *handphone*, laptop, maupun komputer. Media "Sains Asyik" memadukan berbagai jenis media seperti teks, gambar, audio, dan video untuk memfasilitasi kegiatan belajar, sehingga pembelajaran yang dilakukan menjadi pembelajaran yang menggembirakan, mudah dipahami serta sesuai dengan keinginan dan kebutuhan siswa. Dalam pembelajaran IPA media ini menjadi penting karena dapat membantu siswa dalam memahami konsep melalui proses ilmiah yang bermakna, mengurangi pembelajaran yang bersifat hafalan, serta menyajikan pembelajaran IPA yang lebih menarik, kontekstual, dan relevan dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pemanfaatan media interaktif dalam pembelajaran IPA berbasis inkuiri, serta memperkuat bukti bahwa media yang dirancang dengan pendekatan pedagogis yang tepat berdampak terhadap pencapaian kognitif dan afektif siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Uji coba dilakukan di dua sekolah yaitu SMP Islam Sudirman Ambarawa dan SMP Islam Bina Insani Susukan. Desain uji coba yang digunakan adalah *pretest-posttest control group* dengan menggunakan dua kelas, satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Kedua kelas tersebut sama sama diberikan *pretest* sebelum memulai pembelajaran, kemudian pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif sains asyik berbasis inkuiri. Sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan secara konvensional tanpa menggunakan media interaktif sains asyik. Berikut merupakan rancangan desain uji coba

Tabel 1. Desain Uji Coba Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

(Priadana & Sunarsi, 2021)

Keterangan:

O₁ : Pretest sebelum perlakuan

O₂ : Posttest setelah perlakuan

X : pembelajaran menggunakan media interaktif sains asyik berbasis inquiry learning.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Islam Sudirman Ambarawa sebanyak dua kelas dengan jumlah 44 siswa dan siswa kelas VIII SMP Islam Bina Insani Susukan sebanyak enam kelas dengan jumlah 148 siswa. Sedangkan sampel pada penelitian ini sebanyak 89 siswa dengan rincian sebagai berikut: 23 siswa kelas VIII A sebagai kelas kontrol dan 21 siswa kelas VIII B sebagai kelas eksperimen di SMP Islam Sudirman Ambarawa serta 22 siswa kelas VIII B sebagai kelas eksperimen dan 23 siswa kelas VIII E sebagai kelas kontrol di SMP Islam Bina Insani Susukan. Pengambilan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan teknik *cluster random sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan berpikir kritis dan angket motivasi belajar. Soal tes kemampuan berpikir kritis berbentuk pilihan ganda sejumlah 20 soal, instrument tes ini disusun berdasarkan indikator berpikir kritis Facione yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, kesimpulan, penjelasan, dan regulasi diri (Facione, 2015). Sedangkan angket motivasi belajar berbentuk angket tertutup dengan skala likert 1-4 sejumlah 40 pertanyaan, angket disusun berdasarkan indikator motivasi belajar Keller yaitu *attention*, *relevance*, *confidence*, dan *satisfaction* (Keller, 2016). Sebelum digunakan dalam uji coba, soal tes kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan uji validitas Aiken's serta uji reliabilitas formula *Spearman-Brown*.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui besar efektivitas penggunaan media dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Namun sebelum diuji besar efektivitasnya data kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa yang telah diperoleh dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Uji ini terdiri atas uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data yang dikumpulkan dalam penelitian terdistribusi normal (Nurhaswinda et al., 2025). Uji normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS dengan rumusan hipotesis sebagai berikut: H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal, H_1 : data berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal. Kriteria pengambilan keputusan yaitu H_0 ditolak apabila nilai signifikansi (sig) < 0.05 , maka data terdistribusi tidak normal dan H_0 diterima apabila nilai signifikansi (sig) ≥ 0.05 , maka data terdistribusi normal

Uji homogenitas bertujuan untuk menilai apakah variansi antar kelompok data adalah sama (Nurhaswinda et al., 2025). Hipotesis yang diajukan adalah H_0 : Variansi antara kelompok kontrol dan eksperimen homogen, dan H_1 : Variansi antara kelompok kontrol dan eksperimen tidak homogen. Kriteria pengambilan keputusan yaitu H_0 ditolak apabila nilai signifikansi < 0.05 , maka variansi antara kelompok kontrol dan eksperimen tidak homogen, dan H_0 diterima apabila nilai signifikansi ≥ 0.05 , maka variansi antara kelompok kontrol dan eksperimen homogen.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji Manova (Multivariate Analysis of Variance), uji ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Hipotesis I

H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada kelas kontrol dan eksperimen

H_a : Terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen

Hipotesis II

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen

H_a : Terdapat perbedaan peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis dan

motivasi belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
Keputusan pengujian hipotesis didasarkan pada nilai signifikansi pada kolom *wilks' Lamda* dan *between subject effect*. Ho ditolak apabila nilai $\text{sig} < 0.05$ dan Ho diterima apabila nilai $\text{sig} \geq 0.05$

Uji effect size bertujuan untuk mengetahui besar pengaruh penerapan media pembelajaran interaktif sains asyik berbasis inkuiri terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa (Khairunnisa et al., 2022). Hasil uji effect size ini akan menjadi dasar untuk menentukan efektivitas media. Nilai effect size dapat dilihat pada output uji manova kolom *partial eta square*, dengan kategori hasil berdasarkan tabel 2.

Tabel 2. Kategori Hasil Uji Effect Size

Rentang Skor	Kategori
0.00 – 0.10	Kecil
0.11 – 0.25	Sedang
0.26 – 0.50	Besar
>0.50	Sangat Besar

Uji N-Gain bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar sebelum dan sesudah penerapan media. Untuk memperoleh nilai N-Gain dilakukan analisis menggunakan persamaan (Hake, 1998) berikut:

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

Adapun kategori perolehan nilai N-Gain disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kategori Skor N-Gain

N-Gain Score	Kategori
(g) > 0.7	Tinggi
$0.3 \leq (g) \leq 0.7$	Sedang
(g) < 0.3	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran interaktif sains asyik diterapkan dalam proses pembelajaran materi sistem pernapasan manusia. Model pembelajaran yang digunakan adalah inkuiri terbimbing. Sebelum memulai pembelajaran, siswa diberikan pretest terlebih dahulu, baik kemampuan berpikir kritis maupun motivasi belajar. Proses pembelajaran dilakukan 2 kali pertemuan dengan 2 sub materi yaitu pembelajaran 1 (struktur dan fungsi sistem pernapasan, mekanisme pernapasan, serta proses pertukaran gas) dan pembelajaran 2 (bahaya rokok, perokok pasif, serta gangguan dan kelainan sistem pernapasan). Tahap awal proses pembelajaran, siswa diberikan pengantar terlebih dahulu, pada pembelajaran 1 pengantar berupa teks bacaan dengan judul “Perjalanan Virus Corona Menyerang Sistem Pernapasan Manusia” sedangkan pada pembelajaran 2 pengantar berupa video kasus seseorang yang terkena kanker laring karena kebiasaan merokok. Setelah diberikan pengantar, siswa diminta untuk mengajukan pertanyaan. Tahap selanjutnya siswa akan merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah mereka ajukan. Tahap selanjutnya adalah mengumpulkan dan menganalisis data, tahap ini disajikan dalam menu eksplorasi dan aktivitas. Tahap terakhir dari proses pembelajaran menggunakan media ini adalah menarik kesimpulan.

Penelitian ini menghasilkan data berupa nilai dari tes kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Sebelum diuji efektivitasnya dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu

yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dan homogenitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 25. Hasil uji normalitas data kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen di kedua sekolah diperoleh nilai signifikansi $\text{sig} > 0.05$, maka H_0 diterima, data terdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi $\text{sig} > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa data homogen.

Karena data telah dinyatakan terdistribusi normal dan homogen, kemudian dilakukan uji manova dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Signifikansi Multivariat SMP Islam Sudirman Ambarawa

<i>Effect</i>		<i>Sig</i>	<i>Partial Eta Squared</i>
Kelas	Pillai's Trace	.005	.232
	Wilk's Lambda	.005	.232
	Hotelling's Trace	.005	.232
	Roy's Largest Root	.005	.232

Tabel 5. Hasil Uji Signifikansi Multivariat SMP Islam Bina Insani Susukan

<i>Effect</i>		<i>sig</i>	<i>Partial Eta Squared</i>
Kelas	Pillai's Trace	.001	.289
	Wilk's Lambda	.001	.289
	Hotelling's Trace	.001	.289
	Roy's Largest Root	.001	.289

Berdasarkan hasil uji manova yang disajikan pada tabel 4 dan 5 diperoleh nilai sig sebesar 0.005 di SMP Islam Sudirman Ambarawa dan 0.001 di SMP Islam Bina Insani Susukan. Hasil ini dapat diinterpretasikan bahwa nilai $\text{sig} < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak atau terdapat perbedaan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar di kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selanjutnya pada tabel 4 dan 5 terdapat kolom *partial eta squared*, kolom tersebut merupakan nilai dari hasil uji *effect size*. Dimana diperoleh hasil sebesar 0.232 di SMP Islam Sudirman Ambarawa dan 0.289 di SMP Islam Bina Insani Susukan. Berdasarkan kategori *effect size* pada tabel 4 dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif sains asyik berbasis inkuiri memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa dalam kategori sedang di SMP Islam Sudirman Ambarawa. Sedangkan di SMP Islam Bina Insani Susukan, penerapan media memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa dalam kategori besar.

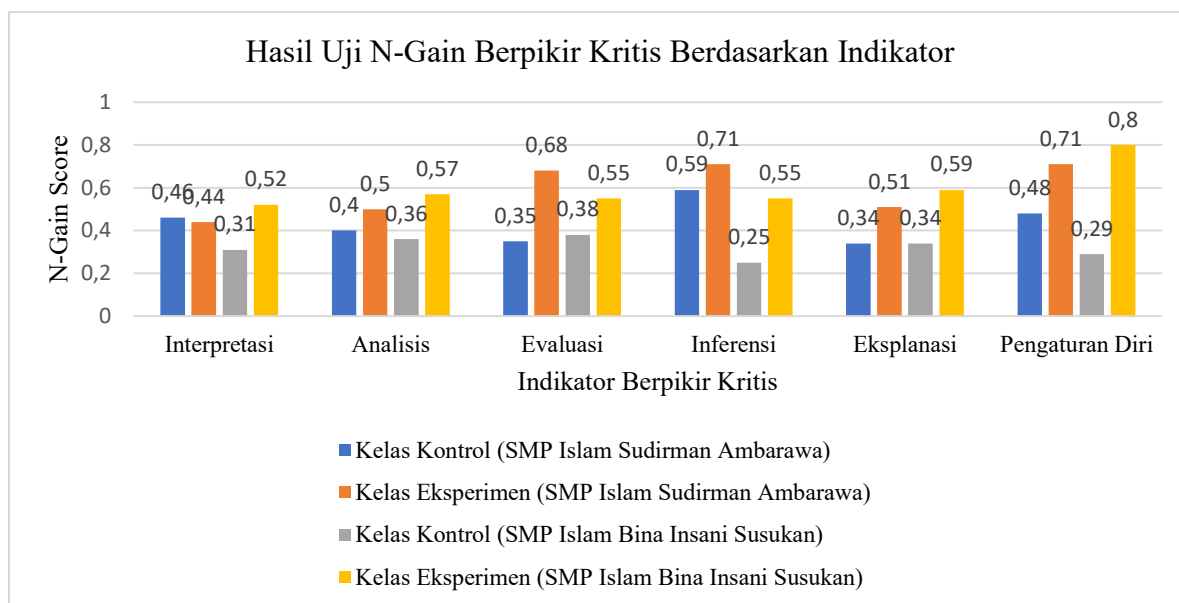
Lebih lanjut untuk melihat besar peningkatan penerapan media dilakukan uji N-Gain dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis

Sekolah	Kelas	Rata-Rata		N-Gain	Keterangan
		Pretest	Posttest		
SMP Islam Sudirman Ambarawa	Kontrol	50.87	71.74	0.42	Sedang
	Eksperimen	50	78.81	0.58	Sedang
SMP Islam Bina Insani Susukan	Kontrol	56.3	71.09	0.34	Sedang
	Eksperimen	54.55	80.91	0.58	Sedang

Tabel 6 menunjukkan hasil uji N-Gain kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kemampuan berpikir kritis baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen mengalami peningkatan, dengan kategori sedang. Akan tetapi nilai N-Gain pada kelas eksperimen masing-masing sekolah lebih besar daripada nilai N-Gain kelas kontrol. Hal ini dapat terjadi karena kedua kelas tersebut sama-sama mendapatkan proses pembelajaran sehingga secara alami terjadi perkembangan pemahaman dan kognitif siswa. Selain itu faktor lain seperti kondisi pembelajaran, penjelasan guru, latihan soal, maupun diskusi kelas juga dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir kritis. Namun besar nilai N-Gain pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran 'Sains Asyik'

lebih optimal dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada tiap indikator dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Uji N-Gain Indikator Berpikir Kritis

Gambar 1 menunjukkan perbandingan nilai N-Gain tiap indikator antara kelas kontrol dan eksperimen di dua sekolah. Terlihat bahwa selain indikator interpretasi di SMP Islam Sudirman Ambarawa, semua indikator berpikir kritis pada kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen rentang N-Gain berada pada kategori sedang hingga tinggi, sedangkan kelas kontrol umumnya hanya mencapai kategori rendah hingga sedang.

Tabel 7. Hasil Uji N-Gain Motivasi Belajar Siswa

Sekolah	Kelas	Rata-Rata		N-Gain	Keterangan
		Pretest	Posttest		
SMP Islam Sudirman Ambarawa	Kontrol	70.44	76.13	0.19	Rendah
	Eksperimen	70.36	80.65	0.35	Sedang
SMP Islam Bina Insani Susukan	Kontrol	68.93	74.09	0.17	Rendah
	Eksperimen	68.86	79.32	0.34	Sedang

Tabel 7 menyajikan hasil uji N-Gain motivasi belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan tabel 7 peningkatan motivasi belajar pada kelas kontrol berada pada kategori rendah dengan skor 0.19 di SMP Islam Sudirman Ambarawa dan 0.17 di SMP Islam Bina Insani Susukan. Sedangkan peningkatan motivasi belajar pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang, dengan skor 0.35 dan 0.34. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif sains asyik berbasis inquiry learning efektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

Pembahasan

Media pembelajaran interaktif sains asyik merupakan media digital yang dapat diakses menggunakan berbagai macam perangkat seperti smartphone, komputer, maupun laptop. Media ini dapat digunakan dalam bentuk aplikasi maupun HTML. Media ini terdiri

atas beberapa jenis media diantaranya teks, gambar, video, dan audio. Media ini dikembangkan berdasarkan sintaks *inquiry learning*. Pengembangan media ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif sains asyik berbasis inkuiri secara signifikan memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Berdasarkan hasil uji manova pada tabel 9 dan 10, diperoleh nilai sig sebesar 0.005 di SMP Islam Sudirman Ambara dan 0.001 di SMP Islam Bina Insani Susukan. Nilai sig tersebut < 0.05 , hal ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Lebih lanjut efektivitas media juga didukung berdasarkan hasil uji *effect size* dengan perolehan nilai sebesar 0.232 di SMP Islam Sudirman dan 0.289 di SMP Islam Bina Insani. Perolehan nilai tersebut berarti bahwa besar pengaruh media pembelajaran sains asyik terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar termasuk dalam kategori sedang. Selain itu pada uji N-Gain, menghasilkan skor N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, baik pada indikator berpikir kritis maupun motivasi belajar.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis ini terjadi karena media Sains Asyik dikembangkan berdasarkan sintaks *inquiry learning*, dimana dalam proses pembelajarannya siswa dilibatkan secara langsung untuk berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan. Hal ini sejalan dengan Kahlke & Eva (2018) yang menyatakan bahwa berpikir kritis dapat dikembangkan melalui setiap sintaks *inquiry learning*. Amaliya et al (2021) juga menyatakan bahwa terdapat korelasi satu sama lain antara indikator berpikir kritis dan sintaks *inquiry learning*, oleh karena itu berpikir kritis dapat dilatihkan melalui *inquiry learning*.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa lebih lanjut dianalisis berdasarkan enam indikator yang mengacu pada kerangka Facione, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, kesimpulan, penjelasan, dan pengaturan diri. Hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa indikator berpikir kritis mengalami peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol. Hal ini berarti media Sains Asyik efektif untuk mengembangkan aspek-aspek spesifik berpikir kritis.

Hasil uji N-Gain pada kelas eksperimen, indikator interpretasi diperoleh nilai 0.44 di SMP Islam Sudirman dan 0.52 di SMP Islam Bina Insani. Peningkatan indikator interpretasi dikarenakan media menyediakan menu pengantar pada setiap sesi pembelajarannya, dimana isi dari menu pengantar ini adalah teks bacaan dengan judul "Perjalanan Virus Corona Menyerang Sistem Pernapasan Manusia" disertai gambar organ sistem pernapasan, serta video kasus penderita kanker laring. Melalui pengantar tersebut siswa didorong untuk dapat memahami dan menemukan makna dari teks, gambar, dan video yang disediakan. Macceca dalam Aditia (2025) menyatakan bahwa menemukan makna dari sebuah bacaan merupakan kemampuan interpretasi yang dapat dilihat dalam kegiatan membaca.

Indikator analisis mengalami peningkatan pada kategori sedang dengan N-Gain score sebesar 0.50 di SMP Islam Sudirman dan 0.57 di SMP Islam Bina Insani. Peningkatan indikator ini tidak terlepas dari aktivitas siswa untuk mengajukan pertanyaan, mengumpulkan, dan menganalisis data. Melalui aktivitas tersebut siswa dilatih untuk membedakan fakta dan opini, mengidentifikasi hubungan antar konsep, mengidentifikasi masalah, serta mengidentifikasi hubungan antara data percobaan dengan konsep. Kemampuan-kemampuan tersebut merupakan inti dari indikator analisis. Dalam pembelajaran inkuiri siswa secara aktif dan mandiri membuat, menguji, dan mengevaluasi hipotesis, sehingga siswa memiliki kemampuan untuk memperoleh dan menganalisis

informasi (Bakri et al., 2021). Hal ini juga sejalan dengan temuan penelitian oleh Kahlke & Eva (2019) bahwa pembelajaran inkuiri secara signifikan meningkatkan kemampuan analisis dan reasoning siswa.

Aktivitas siswa untuk menilai kualitas, keakuratan, dan relevansi data yang mereka peroleh dari berbagai sumber maupun hasil eksperimen dalam tahap mengumpulkan dan menganalisis data, merupakan aktivitas yang mendorong peningkatan indikator evaluasi. Syahgiah et al (2023) menunjukkan bahwa tahapan pengumpulan dan analisis data pada pembelajaran inkuiri meningkatkan kemampuan evaluasi siswa secara signifikan, karena siswa menjadi lebih kritis dalam menilai keakuratan data dan klaim ilmiah. Pendapat tersebut sejalan dengan hasil nilai N-Gain pada indikator evaluasi, dengan skor 0.68 di SMP Islam Sudirman dan 0.55 di SMP Islam Bina Insani.

Aktivitas merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data dapat meningkatkan indikator inferensi, hal ini dikarenakan siswa didorong untuk mengidentifikasi bukti serta menentukan strategi penyelidikan agar memperoleh informasi yang relevan sehingga dapat menghasilkan simpulan logis. Berdasarkan hasil uji N-Gain, terjadi peningkatan indikator inferensi dengan perolehan skor N-Gain sebesar 0.71 di SMP Islam Sudirman dan 0.55 di SMP Islam Bina Insani. Hal ini sejalan dengan penelitian Kolstø et al (2024) bahwa terjadi peningkatan kemampuan inferensi secara signifikan melalui kegiatan menarik kesimpulan berdasarkan data, menghubungkan argumen dengan bukti, serta mengusulkan solusi dan memberikan penjelasan alternatif secara logis. Hani'ah & Fadly (2022) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa sintaks mengumpulkan data dan informasi melalui kegiatan praktikum dan bacaan dalam pembelajaran inkuiri membuat pemahaman siswa terkait materi lebih mendalam, serta memudahkan siswa dalam membuat kesimpulan.

Indikator eksplanasi mengalami peningkatan dengan perolehan nilai N-Gain sebesar 0.51 di SMP Islam Sudirman dan 0.59 di SMP Islam Bina Insani. Indikator eksplanasi dilatihkan melalui kegiatan menjawab pertanyaan diskusi pada lembar kerja peserta didik (LKPD) dan membuat kesimpulan di akhir pembelajaran. Dalam menjawab pertanyaan diskusi membutuhkan kemampuan siswa untuk menjelaskan jawaban mereka secara logis, sedangkan dalam membuat kesimpulan siswa diminta untuk menjelaskan proses berpikir mereka, temuan, mereka, serta alasan dibalik kesimpulan yang mereka buat. Hal ini sejalan dengan Wale & Bishaw (2020) yang menyatakan bahwa kemampuan eksplanasi siswa berkembang melalui pembelajaran menulis berbasis inkuiri, karena dalam esai mereka menyampaikan pendapat disertai suatu alasan yang jelas dan didukung oleh bukti serta konteks yang relevan

Indikator pengaturan diri menunjukkan adanya peningkatan paling tinggi di kedua sekolah, dengan perolehan skor 0.71 di SMP Islam Sudirman Ambarawa dan 0.80 di SMP Islam Bina Insani Susukan, kedua peningkatan tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Peningkatan indikator regulasi diri ini dikarenakan (1) siswa terlibat aktif dalam proses berpikir yang bertahap dan mandiri (2) media sains asyik fleksibel karena dapat diakses dalam bentuk aplikasi atau HTML sehingga siswa dapat dengan mandiri mengulang materi, memperbaiki pemahaman, dan melakukan kegiatan belajar sesuai dengan ritme mereka, (3) adanya aktivitas reflektif dan asesmen dalam media. Asesmen baik formatif maupun sumatif juga memberikan ruang bagi siswa untuk menilai pemahaman mereka terhadap materi yang telah mereka pelajari, sehingga mereka dapat mengetahui kekuatan dan kelemahan pemikiran mereka

Penerapan media sains asyik juga memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar siswa, hal ini dibuktikan dengan perolehan skor N-Gain pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Pada SMP Islam Sudirman, kelas eksperimen memperoleh

nilai N-Gain sebesar 0.35 (kategori sedang) sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai N-Gain sebesar 0.19 (kategori rendah). Sementara itu, pada SMP Islam Bina Insani Susukan, kelas eksperimen memperoleh skor N-Gain sebesar 0.34 (kategori sedang) sedangkan kelas kontrol hanya 0.17 (kategori rendah).

Media pembelajaran didesain secara multimodal, interaktif, kontekstual, dan mendukung prinsip pembelajaran aktif, sehingga mendorong peningkatan motivasi belajar siswa. Media sains asyik merupakan media multimodal yang menggabungkan beberapa jenis media seperti teks, gambar, video, dan audio. Media pembelajaran yang dibuat dengan animasi dan gambar yang menarik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Bahrudin & Yogihati, 2022). Hal ini dikarenakan gabungan berbagai jenis media atau desain multimodal ini akan meningkatkan perhatian siswa terhadap materi dibandingkan dengan media tunggal (Zhu et al., 2020) sehingga indikator perhatian (*attention*) akan meningkat. Selanjutnya media yang dikembangkan dengan materi kontekstual menjadikan pembelajaran lebih bermakna, sehingga dapat meningkatkan indikator relevansi (*relevance*). Pembelajaran yang dikaitkan dengan kebutuhan, pengalaman, dan minat siswa memenuhi komponen *relevance* (Keller, 2016).

Menu eksplorasi dan aktivitas dalam media sains asyik menyajikan simulasi interaktif dan virtual laboratorium, melalui menu ini siswa didorong untuk berperan aktif dalam menemukan pengetahuan serta membangun kepercayaan diri mereka karena mampu menyelesaikan tantangan yang ada secara mandiri. Media juga menyediakan umpan balik langsung terhadap siswa, misalnya pada menu asesmen, ketika siswa sudah mengklik jawaban maka akan muncul tanggapan bahwa jawaban tersebut benar atau salah. Umpan balik yang demikian akan memberikan apresiasi bagi keberhasilan siswa, meningkatkan rasa puas, serta mendorong siswa untuk terus belajar. Hal ini dapat meningkatkan indikator percaya diri (*confidence*) dan kepuasan (*satisfaction*).

Peningkatan keempat indikator tersebut (*attention*, *relevance*, *confidence*, *satisfaction*) menunjukkan bahwa media sains asyik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu diantaranya Safitri et al (2022), Zakiyya & Setyawan (2022), Dion Bahrudin & Insjaf Yogihati (2022), Umi et al (2021), dan Carolina (2022) yang juga menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif 'sains asyik' berbasis inkuiri efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan nilai N-Gain kedua kelas eksperimen sebesar 0.58 dan efektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dengan nilai N-Gain sebesar 0.35 (kelas eksperimen I) dan 0.34 (kelas eksperimen II). Model pembelajaran inkuiri mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Guru hanya sebagai fasilitator pembelajaran sedangkan siswa memperoleh pengetahuan melalui aktivitas penyelidikan maupun eksplorasi dari berbagai sumber. Penerapan model pembelajaran inquiry yang dipadukan dengan media pembelajaran interaktif tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, akan tetapi juga motivasi belajar siswa. Media pembelajaran yang disusun dari berbagai jenis media mengoptimalkan kemampuan siswa, karena lebih banyak indera yang terlibat. Desain media yang menarik dapat meningkatkan perhatian siswa. Kontekstualitas materi meningkatkan relevansi siswa, karena pembelajaran berkaitan dengan kehidupan nyata yang mereka alami sehari-hari. Sedangkan fitur interaktif memberikan umpan balik berupa

apresiasi atas keberhasilan siswa sehingga meningkatkan kepercayaan diri dan rasa puas siswa.

REFERENSI

- Aditia, K. (2025). Pengembangan E-Modul IPA STEM Terintegrasi Etnosains Jamu Gendong Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemandirian Peserta Didik SMP. In *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret*.
- Amaliya, L. U., Wirahayu, Y. A., & Putra, A. K. (2021). Interactive Multimedia In Inquiry Learning: Analyzing Population Dynamics For Critical Thinking. *Abjadia : International Journal of Education*, 6(2), 100–109. <https://doi.org/10.18860/abj.v6i2.12820>
- Andriani, R., & Rasto, R. (2019). Motivasi belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(1), 80. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14958>
- Bahrudin, A. D., & Yogihati, C. I. (2022). Development of Interactive Learning Media as an Alternative to Improve Students' Conceptual Understanding and Motivation on the Temperature and Heat Topics. *International Journal of Education and Teaching Zone*, 1(2), 132–145. <https://doi.org/10.57092/ijetz.v1i2.37>
- Bakri, A., C, M., & Syahputra, E. (2021). The Effects of Using the Inquiry Learning Model to Develop Critical Thinking Skills in Grade 7 Mathematics Students at the Langsa State Junior High School. *American Journal of Educational Research*, 9(6), 391–395. <https://doi.org/10.12691/education-9-6-11>
- Carolina, Y. Dela. (2023). Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif 3D untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Digital Native. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(1), 10–16. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i1.448>
- Facione, P. A. (2015). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 28(1), 5–25. <https://doi.org/10.5840/inquiryct20132812>
- Febriani, E. A., Astriani, D., Qosyim, A., Ipa, J., Matematika, F., Ilmu, D., Alam, P., & Surabaya, U. N. (2022). Penerapan Media Video Animasi Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Materi Tekanan Zat Cair. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- Fitriya, A., Yustina, & Mahadi, I. (2022). Pengaruh model pembelajaran guided inquiry dengan menggunakan mind mapping untuk meningkatkan motivasi belajar IPA. *Seminar Nasional VII Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Gani, M. A., Anjelia Tumewu, W., & Ricard Wola, B. (2022). Motivasi Belajar Siswa Kelas VII SMP Anugerah Tondano pada Pembelajaran IPA di Era Pandemi Covid-19. In *SCIENING: Science Learning Journal* (Vol. 3, Issue 1). <http://ejurnal.unima.ac.id/index.php/sciening>
- Gopalan, V., Zulkifli, A. N., & Bakar, J. A. A. (2016). A study of students' motivation using the augmented reality science textbook. *AIP Conference Proceedings*, 1761. <https://doi.org/10.1063/1.4960880>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 1(68), 64-74. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED441679.pdf>
- Hani'ah, R., & Fadly, W. (2022). Terampil Membuat Kesimpulan Melalui Model Inkuiri Berbasis Science Education for Sustainable Development. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(3), 336–346. <https://doi.org/10.21154/jtii.v2i3.1286>

- Kahlke, R., & Eva, K. (2019). Constructing critical thinking in health professional education. *Perspectives on Medical Education*, 7(3), 156–165. <https://doi.org/10.1007/s40037-018-0415-z>
- Keller, J. M. (2016). Motivation, Learning, and Technology: Applying the ARCS-V Motivation Model. *Participatory Educational Research*, 3(2), 1–15. <https://doi.org/10.17275/per.16.06.3.2>
- Khairunnisa, Sari, F. F., Anggelena, M., Agustika, D., & Nursa'adah, E. (2022). Penggunaan Effect Size Sebagai Mediasi Dalam Koreksi Efek Suatu Penelitian. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 5(2), 138–151.
- Kolstø, S. D., Paulsen, V. H. P., & Mestad, I. (2024). Critical thinking in the making: students' critical thinking practices in a multifaceted SSI project. In *Cultural Studies of Science Education* (Vol. 19, Issue 4). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11422-024-10217-3>
- Masitah, T., Wulandari, A. Y. R., Hadi, W. P., & Qomaria, N. (2022). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII Materi Pencemaran Lingkungan. *Natural Science Education Research*, 4(3), 209–213. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8392>
- Meryastiti, V., Rasyid Ridlo, Z., & Supeno. (2022). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Ipa Siswa Smp Negeri 1 Glenmore Kabupaten Banyuwangi. *Saintifika*, 24(01), 20–29. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>
- Mulyanti, N. M. B., Gading, I. K., & Diki. (2023). Dampak Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar IPA dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 109–119. <https://doi.org/10.23887/jippg.v6i1.59276>
- Nurhaswinda, Zulkifli, A., Gusniati, J., Zulefni, M. S., Afendi, R. A., Asni, W., & Fitriani, Y. (2025). Tutorial uji normalitas dan uji homogenitas dengan menggunakan aplikasi SPSS. *Jurnal Cahaya Nusantara*, 1(2), 3093–8113. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Pratama, S. A. Y., Zuhri, M. S., & Nursyahidah, F. (2020). Profil Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Kontekstual Matematika ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 339–346. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6482>
- Priadana, S., & Sunarsi, D. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Pascal Books.
- Safitri, D., Awalia, S., Sekaringtyas, T., Nuraini, S., Lestari, I., Suntari, Y., Marini, A., Iskandar, R., & Sudrajat, A. (2022). Improvement of Student Learning Motivation through Word-Wall-based Digital Game Media. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(6), 188–205. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i06.25729>
- Sajidan, Baedhowi, Triyanto, Totalia, S. A., & Masykuri, M. (2018). *Peningkatan Proses Pembelajaran dan Penilaian Pembelajaran Abad 21 dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran SMK* (M. Herdyka, M. A. Majid, & Ari (eds.)). Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sari, D. S., & Sugiyarto, K. H. (2015). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 191–202. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/8561/9022>
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4c Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, VIII(02), 112–122.
- Sugandi, K. (2021). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran IPA Pada Siswa Kelas

- VIII SMP Negeri 3 Taman Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(1), 78–82. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.5511>
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2018). *The Effectiveness of Inquiry-Based Module to Empower the Studentsr Critical Thinking Skills*. January. <https://doi.org/10.2991/icomse-17.2018.25>
- Syahgiah, L., ZAN, A. M., & Asrizal, A. (2023). Effects of Inquiry Learning on Students' Science Process Skills and Critical Thinking: A Meta-Analysis. *Journal of Innovative Physics Teaching*, 1(1), 16–28. <https://doi.org/10.24036/jipt/vol1-iss1/9>
- Tuslah, Junedi, B., & Fricticarani, A. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3 Pada Materi Dampak Sosial Informatika Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas Vii Mts Al-Khairiyah. *Fakultas KEGuruan Dan Imu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia*, 5(2), 1–51.
- Verawati, N. N. S. P., Hikmawati, Prayogi, S., & Bilad, M. R. (2021). Reflective Practices in Inquiry Learning: Its Effectiveness in Training Pre-Service Teachers' Critical Thinking Viewed From Cognitive Styles. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(4), 505–514. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i4.31814>
- Wale, B. D., & Bishaw, K. S. (2020). Effects of using inquiry-based learning on EFL students' critical thinking skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090-2>
- Wartini, N. W. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 126–132. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>
- Zakiyya, R., & Setyawan, A. (2022). Improving Students Motivation and Learning Activity Through Interactive Media in Class Iii Sdn Petok. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, 1(2), 524–530.
- Zhu, J., Dawson, K., Ritzhaupt, A. D., & Antonenko, P. (2020). Investigating How Multimedia and Modality Design Principles Influence Student Learning Performance, Satisfaction, Mental Effort, and Visual Attention. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 29(3), 265–284.