

## **KOMPARASI MODEL INKUIRI BEBAS TERMODIFIKASI DAN INKUIRI TERBIMBING BERBASIS STEM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA MATERI CAHAYA**

**Annas Khoirum Ummah<sup>1</sup>, Endang Susilowati<sup>2</sup> dan Isma Aziz Fakhru<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia

<sup>2</sup> Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia

<sup>3</sup> Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia

Email: annaskhoirum10042001@student.uns.ac.id; endang\_s70@staff.uns.ac.id; ismaazizf@staff.uns.ac.id

**Diajukan:** 7 Juli 2023; **Diterima:** 25 September 2023; **Diterbitkan:** 30 Oktober 2023

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran inkuiri bebas termodifikasi dan inkuiri terbimbing berbasis STEM pada materi cahaya. Penelitian ini menggunakan metode penelitian komparatif dengan desain Randomized Pretest-Posttest Comparison Group. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 2 Kebakkramat tahun ajaran 2022/2023. Sampel penelitian ini adalah kelas VIII E dan VIII F yang diperoleh dengan teknik *cluster random sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi dan tes. Teknik uji validitas yang digunakan adalah validitas isi dan konstruk. Analisis data yang digunakan adalah uji-t pihak kanan yang kemudian dilanjutkan dengan uji *effect size*. Hasil uji hipotesis yang dihitung menggunakan SPSS 25 memperoleh nilai signifikansi  $0.036 < 0.05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Besarnya perbedaan berdasarkan uji *effect size* mendapatkan nilai 2,1 yang termasuk dalam kategori sangat besar. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dengan penerapan model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM dapat memberikan peningkatan yang lebih baik dari pada model inkuiri terbimbing berbasis STEM.

**Kata Kunci:** Inkuiri Bebas Termodifikasi, Inkuiri Terbimbing, STEM, Kemampuan Berpikir Kreatif

**Abstract.** This research aims to determine the difference in increasing students' creative thinking abilities with modified free inquiry learning models and STEM-based guided inquiry on light materials. This research uses a comparative research method with a Randomized Pretest-Posttest Comparison Group design. The population of this research is class VIII students of SMPN 2 Kebakkramat for the 2022/2023 academic year. The samples for this research were classes VIII E and VIII F obtained using the cluster random sampling technique. Data collection was carried out using observation and test techniques. The validity testing techniques used are content and construct validity. The data analysis used was the right-hand t-test which was then followed by the effect size test. The results of the hypothesis test calculated using SPSS 25 obtained a significance value of  $0.036 < 0.05$  so that  $H_0$  was rejected and  $H_1$  was accepted. The size of the difference based on the effect size test gets a value of 2.1 which is included in the very large category. Based on data analysis, it can be concluded that students' creative thinking abilities by applying the STEM-based modified free inquiry model can provide better improvement than the STEM-based guided inquiry model.

**Keywords:** Modified Free Inquiry, Guided Inquiry, STEM, Creative Thinking Ability

### **Pendahuluan**

IPA merupakan salah satu mata pelajaran jenjang SMP dimana kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21 dapat dioptimalkan dalam pelaksanaan pembelajarannya. Salah satu kemampuan

tersebut adalah berpikir kreatif. Berpikir kreatif dimaknai sebagai aktivitas mental yang berhubungan dengan kepekaan terhadap masalah, mempertimbangkan informasi baru dan ide-ide yang tidak biasanya dengan pikiran yang terbuka, dan juga dapat membuat hubungan-hubungan dalam menyelesaikan masalah tersebut (Darwanto, 2019). Berpikir

kreatif mengharuskan individu memiliki kemampuan dalam memecahkan berbagai permasalahan, memiliki jawaban yang bervariasi, memiliki kemampuan dalam menguasai suatu konsep permasalahan, serta mengkomunikasikan gagasan mengenai suatu pembahasan yang menjadi masalah (Cintia et al., 2018). Torrance mengungkapkan bahwa terdapat 4 indikator atau aspek dalam kemampuan berpikir kreatif yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Putri et al., 2016).

Berdasarkan fakta bahwa kemampuan berpikir kreatif dibutuhkan untuk memenuhi tuntutan abad 21, maka diperlukan sebuah penelitian yang mampu mendukung peningkatan kemampuan tersebut. Upaya yang dapat dilakukan salah satunya melalui sebuah pembelajaran yang dilakukan dengan mengkombinasikan model dan pendekatan pembelajaran yang tepat (Erwinsyah, 2017).

Berbagai jenis model pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Karakteristik model pembelajaran yang baik yaitu dimana siswa terlibat aktif saat pembelajaran berlangsung dengan guru memiliki peran sebagai fasilitator, mediator, koordinator, dan motivator ketika belajar (Widana & Septiari, 2020). Salah satu dari beberapa model pembelajaran yang sesuai adalah inkuiri karena model ini mendukung kaidah-kaidah penyelidikan ilmiah dimana kegiatannya melibatkan pengamatan, pengajuan pertanyaan, dan pemeriksaan suatu informasi. Selain itu, pada model ini kemampuan siswa dalam menyelidiki secara sistematis, logis, kritis, dan analitis dilibatkan secara maksimal dalam proses pembelajarannya (Gumamah & Prasetya, 2019).

Model inkuiri dibagi menjadi 3 berdasarkan intervensi guru terhadap siswa yaitu inkuiri bebas, inkuiri bebas termodifikasi, dan inkuiri terbimbing (Patta & Novianti, 2017). Inkuiri bebas memberikan kebebasan seluas-luasnya bagi siswa untuk bereksplorasi. Siswa diberikan kebebasan untuk menentukan apa yang akan mereka teliti seperti peneliti sebenarnya. Namun, inkuiri bebas ini memiliki kekurangan yaitu kesempatan yang terlalu luas yang diberikan dalam proses pembelajaran nantinya akan timbul situasi yang kurang kondusif sehingga

pembelajaran akan kurang efektif. Oleh karena itu, inkuiri bebas ini sulit diterapkan dalam pembelajaran (Shofiyah, 2017).

Inkuiri bebas termodifikasi merupakan modifikasi dari inkuiri bebas dan inkuiri terbimbing. Inkuiri jenis ini memiliki keunggulan dimana siswa diberikan kesempatan untuk bereksplorasi secara bebas, hanya saja guru yang akan menentukan masalah. Siswa akan mendapatkan masalah dari guru untuk dipecahkan. Dalam prosesnya, siswa tetap menerima bimbingan tetapi dengan proporsi yang lebih terbatas dari pada inkuiri terbimbing. Dari penjabaran tersebut, dapat dikatakan bahwa kebebasan dalam model inkuiri ini lebih luas dari inkuiri terbimbing namun lebih sempit jika dibandingkan dengan inkuiri bebas.. Dengan kebebasan bereksplorasi yang cukup luas tersebut, siswa akan berpikir bebas, mandiri, dan terbuka sehingga akan membantu perkembangan kemampuan berpikirnya (Sari et al., 2020). Adapun kelemahan model ini adalah siswa yang kemampuan berpikirnya lambat akan kebingungan dan takut salah dalam eksplorasinya (Cahyani, 2017). Sintaks dari model inkuiri bebas termodifikasi menurut Eggen dan Kauchak dalam Shofiyah (2017) yaitu orientasi, pemberian masalah, membuat hipotesis, eksperimen, mengevaluasi hipotesis dan membuat kesimpulan.

Inkuiri terbimbing lebih cenderung pada guru yang membimbing siswa secara penuh dalam proses pembelajaran (Shofiyah, 2017). Keunggulan dari model inkuiri terbimbing ini salah satunya adalah dengan bimbingan yang lebih terstruktur akan membuat siswa lebih mudah dalam belajar (Cahyani, 2017). Namun, kekurangan dari model ini terletak pada kesulitan guru dalam mengubah cara berpikir siswa yang terbiasa hanya menerima informasi menjadi lebih aktif dan menemukan sendiri (Adiputra, 2017). Sintaks dari model inkuiri terbimbing menurut Trianto dalam Lovisia (2018) antara lain menyajikan pertanyaan atau permasalahan, membuat hipotesis, merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menyimpulkan data.

Beberapa penelitian sebelumnya telah meneliti bagaimana penerapan dari model inkuiri. Pada penelitian yang dilaksanakan Qodratullah et al. (2019), model inkuiri

terbimbing terbukti mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Didukung oleh penelitian Kurniati et al. (2018), didapatkan kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kemudian penelitian yang dilaksanakan oleh Purwati et al. (2018) juga membuktikan bahwa dua model inkuiri yaitu inkuiri bebas termodifikasi dan inkuiri terbimbing berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif.

Selain model pembelajaran, pendekatan juga penting dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Pendekatan STEM direkomendasikan sebagai salah satu diantara pendekatan yang terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Pendekatan ini mampu mengintegrasikan empat bidang keilmuan yaitu sains, teknologi, *engineering*, dan matematika untuk memecahkan permasalahan kontekstual (Oktavia, 2019). Dengan diterapkannya pendekatan STEM, siswa akan lebih dapat mengaitkan konsep-konsep yang telah didapatkan saat pembelajaran di kelas dengan kehidupan yang sebenarnya (Widana & Septiari, 2020). Didukung dengan penelitian Sukmagati et al. (2020) membuktikan bahwa pendekatan STEM mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Dari uraian yang telah dijabarkan, peneliti mencoba membandingkan penerapan model pembelajaran inkuiri bebas termodifikasi dan inkuiri terbimbing dengan pendekatan STEM untuk mengetahui model manakah yang lebih mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada materi cahaya.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian komparatif dengan desain *Randomized Pretest-Posttest Comparison Group* yang melibatkan 2 kelas eksperimen. Kelas eksperimen I melakukan pembelajaran dengan model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM dan kelas eksperimen II menggunakan model inkuiri terbimbing berbasis STEM. Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 2 Kebakkramat Jawa Tengah. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 2

Kebakkramat tahun ajaran 2022/2023. Sampel yang digunakan sejumlah 2 kelas diambil dengan teknik *cluster random sampling*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan tes. Observasi dilakukan untuk mendapatkan data keterlaksanaan sintaks, sedangkan tes digunakan untuk mendapatkan data kemampuan berpikir kreatif.

Instrumen yang digunakan adalah RPP, LKPD, lembar observasi keterlaksanaan sintaks, dan soal kemampuan berpikir kreatif yang dibagi menjadi *pretest* dan *posttest*. RPP, LKPD, dan lembar observasi keterlaksanaan sintaks divalidasi oleh dosen pembimbing. Soal kemampuan berpikir kreatif yang digunakan terlebih dahulu diuji validitas isi dan konstruk, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda. Hasil data akan dianalisis dengan uji-t pihak kanan dan uji *effect size*.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Moravcsik (Umam & Jiddiyah, 2021) mengemukakan bahwa kreativitas yang muncul sebagai hasil kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran dimaksudkan pada kreativitas ilmiah yang berkaitan dengan berbagai kegiatan seperti perancangan eksperimen baru yang bertujuan untuk menyelidiki hukum-hukum alam, mengembangkan ide ilmiah yang diterapkan pada ranah praktis, implementasi rencana untuk aktivitas ilmiah, serta kegiatan-kegiatan lain. Siswa diajarkan untuk bereksplorasi secara aktif dalam pembelajaran. Materi yang dibahas pada penelitian ini adalah cahaya.

Data kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum pembelajaran diperoleh dari nilai *pretest*. Distribusi nilai kemampuan berpikir kreatif berdasarkan nilai *pretest* disajikan dalam Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Distribusi Nilai *Pretest*

Interval Nilai	Kategori	Frekuensi	
		Eksperimen I	Eksperimen II
$X > 75$	Sangat Baik	0	0
$58,3 < X \leq 75$	Baik	1	0
$41,7 < X \leq 58,3$	Cukup	3	5
$25 < X \leq 41,7$	Kurang	14	12
$X \leq 25$	Sangat Kurang	14	15

Frekuensi terbanyak terdapat pada kategori sangat kurang yaitu pada rentang nilai

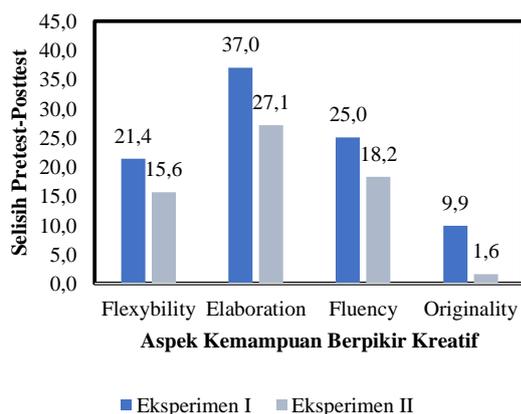
kurang dari 25 ( $< 25$ ). Nilai tertinggi yang diperoleh dari kelas eksperimen II adalah 54,2 dan dari kelas eksperimen I adalah 70,8. Distribusi nilai kemampuan berpikir kreatif berdasarkan nilai *posttest* setelah diterapkan model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM pada kelas eksperimen I dan inkuiri terbimbing berbasis STEM pada kelas eksperimen II disajikan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Distribusi Nilai *Posttest*

Interval Nilai	Kategori	Frekuensi	
		Eksperimen I	Eksperimen II
$X > 75$	Sangat Baik	6	0
$58,3 < X \leq 75$	Baik	9	7
$41,7 < X \leq 58,3$	Cukup	5	7
$25 < X \leq 41,7$	Kurang	7	14
$X \leq 25$	Sangat Kurang	5	4

Frekuensi terbanyak pada kelas eksperimen I terdapat pada kategori baik sebanyak 9 siswa. Sedangkan, frekuensi terbesar pada kelas eksperimen II termasuk dalam kategori kurang sebanyak 14 siswa. Nilai paling tinggi yang didapatkan oleh kelas eksperimen I adalah 91,7 sedangkan pada kelas eksperimen II adalah 70,8.

Kedua kelas eksperimen sama-sama mengalami peningkatan kemampuan berpikir kreatif setelah diterapkan model pembelajaran. Besarnya peningkatan kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Diagram Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif

Berdasarkan Gambar 4.1, kelas eksperimen I mengalami peningkatan paling tinggi pada aspek *elaboration* sebesar 37,0%. Aspek lainnya yaitu *fluency* meningkat sebesar

25,0%, aspek *flexibility* sebesar 21,4%, dan aspek *originality* sebesar 9,9%. Pada kelas eksperimen II, peningkatan tertinggi terjadi pada aspek *elaboration* sebesar 27,1%. Kemudian diikuti aspek *fluency* meningkat 18,2%, aspek *flexibility* sebesar 15,6%, dan aspek *originality* sebesar 1,6%.

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif kedua kelas terjadi karena faktor kesempatan untuk memperoleh pengetahuan dari pembelajaran yang telah dilakukan (Ranggawuni et al., 2014). Selain itu, model inkuiri yang digunakan juga memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa (Kurniati et al., 2018; Purwati et al., 2018; Qodratullah et al., 2019).

Aspek kelenturan (*flexibility*) merupakan kemampuan siswa untuk memberikan idenya masing-masing ketika menghadapi rintangan dalam menyelesaikan masalah (Putri et al., 2016). Aspek ini muncul saat dilaksanakan model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM pada sintaks pemberian masalah, membuat hipotesis, dan eksperimen. Ketika diberikan masalah siswa akan berusaha untuk memecahkannya dengan idenya masing-masing setelah menemukan teori melalui referensi yang dibaca kemudian membuktikannya. Siswa berusaha memperoleh idenya ketika menemukan kesulitan untuk mengamati gambar kemudian mengaitkannya dengan materi yang dibahas. Pada saat disediakan kesempatan untuk mengemukakan pendapat, siswa terlihat masih ragu untuk mengeluarkan idenya karena terdapat siswa yang menonjol di kelompok mereka yang membuat tekanan atau justru sebaliknya yaitu memilih menggantungkan pada anak tersebut. Hal ini disebabkan oleh siswa yang memiliki kemampuan kognitif lebih tinggi dan lebih percaya diri cenderung lebih dapat berpikir kreatif (Coleman & Hammen dalam Mahfud, 2017). Namun, karena pembagian masing-masing kelompok dibuat heterogen maka siswa yang menonjol tidak selalu ada disetiap kelompok dan mengharuskan seluruh anggota ikut berpartisipasi aktif mengeluarkan idenya.

Saat merancang dan melaksanakan eksperimen, siswa yang menonjol akan cenderung mengajak teman-temannya untuk berpartisipasi sehingga percobaan berjalan

dengan lancar berdasarkan ide yang disetujui bersama. Aspek kelenturan (*flexibility*) juga seharusnya terlihat pada sintaks membuat kesimpulan saat siswa mempresentasikan hasil kesimpulan masing-masing kelompok. Kelompok yang tidak melakukan presentasi seharusnya berinteraksi dengan menyetujui atau menyanggah hasil diskusi kelompok presentator jika menemukan hasil yang berbeda, namun pada pelaksanaannya kelompok lain cenderung sibuk dengan kelompok masing-masing atau cenderung memilih diam walaupun hasil kesimpulan yang dihasilkan kelompoknya berbeda dengan kelompok presentator. Melalui interaksi antar kelompok akan menambah pengetahuan sehingga kemampuan berpikir kreatif ini dapat lebih meningkat (Luan et al., 2020).

Aspek kelenturan (*flexibility*) pada kelas eksperimen II juga mengalami peningkatan. Saat pelaksanaan sintaks menyajikan pertanyaan atau permasalahan dan membuat hipotesis siswa masih terlibat aktif dengan saling memberikan ide, namun pada saat merancang dan melakukan percobaan siswa masih terlihat kebingungan walaupun instruksi sudah diberikan secara jelas baik tertulis maupun secara lisan. Pada kelas eksperimen II, situasi saat presentasi juga cenderung sama dengan kelas eksperimen I, namun karena sejak awal terdapat bimbingan yang runtut sehingga kesimpulan yang dihasilkan hampir serupa.

Aspek *elaboration* ditunjukkan ketika siswa menjabarkan atau merincikan detail pada ide atau objek tertentu (Putri et al., 2016). Aspek ini dapat muncul saat pelaksanaan sintaks pemberian masalah, membuat hipotesis, dan eksperimen. Ketika diberikan masalah, siswa diharapkan untuk mengamati sehingga saat sebuah ide pemecahan masalah muncul, ide lain akan dapat mengikuti dengan mengembangkannya atau menambahkan detail. Pada saat mengerjakan LKPD, siswa akan berdiskusi untuk menjawab setiap pertanyaan-pertanyaan kemudian akan saling menambahkan atau mengevaluasi jawaban yang kurang tepat. Aspek ini juga dapat muncul saat kegiatan presentasi. Kelompok yang tidak melakukan presentasi dapat menambahkan jawaban yang kelompok presentator belum tuliskan. Diskusi kelompok kecil maupun antar kelompok dapat

meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yang sejalan dengan adanya pertukaran informasi yang lebih luas (Luan et al., 2020). Pada kelas eksperimen II, aspek *elaboration* juga mengalami peningkatan walaupun tidak sebanyak kelas eksperimen I (Gambar 4.1). Hal ini disebabkan oleh siswa yang sering mengungkapkan persetujuan ide tanpa ada sanggahan atau tambahan jawaban saat membuat rumusan masalah dan hipotesis. Pada saat mengisi LKPD, siswa saling bekerja sama untuk mengisi jawaban dari pertanyaan yang disajikan. Kemudian pada saat presentasi dilakukan, siswa cenderung diam dengan jawaban yang hampir serupa tanpa ada tambahan detail.

Aspek *fluency* dapat dilihat melalui banyaknya ide yang diungkapkan oleh siswa (Putri et al., 2016). Sintaks model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM yang diterapkan di kelas eksperimen I memberikan kesempatan yang lebih luas untuk siswa mengajukan ide sebanyak-banyaknya. Siswa dibimbing untuk mengeluarkan idenya melalui pertanyaan-pertanyaan yang memancing siswa untuk berpendapat. Mulai dari pemberian masalah hingga kesimpulan, siswa diberi kebebasan untuk menggunakan idenya dan memanfaatkan pendidik sebagai fasilitator. Kemampuan berpikir kreatif ini dapat dipengaruhi oleh adanya kebebasan yang lebih luas dalam menyelesaikan permasalahan. Sikap siswa yang bebas menjadikannya lebih percaya diri. Seorang yang kreatif merasa selalu ingin tampil dan berani (Coleman & Hammen dalam Mahfud, 2017). Siswa yang dinilai dominan atau menonjol dalam kelompok akan mengajak siswa lain untuk memberikan ide secara terbuka sehingga dapat dibahas untuk disetujui bersama. Pada saat merancang eksperimen, siswa membuat desain dari masing-masing alat. Desain yang dibuat cukup beragam, namun siswa masih banyak bertanya ketika menghadapi situasi yang membingungkan. Pada kelas eksperimen II instruksi eksperimen dipaparkan dengan jelas, akan tetapi siswa masih bingung ide seperti apa yang harus mereka tuangkan pada alat-alat tersebut.

Aspek *originality* ditandai dengan keunikan ide-ide yang diungkapkan oleh siswa (Putri et al., 2016). Aspek ini muncul saat pelaksanaan sintaks dari pemberian masalah

hingga membuat kesimpulan. Ide yang unik dari masing-masing siswa diimplementasikan dalam pemecahan masalah melalui eksperimen yang mereka lakukan. Ide unik ini dapat muncul ketika siswa merasa bebas dalam bereksplorasi ataupun ketika merasa terpojok karena bimbingan yang terbatas. Hal tersebut selaras dengan Junaidi (2022) yang menyatakan bahwa apabila individu berada dalam situasi terdesak, individu akan berusaha untuk melakukan sesuatu yang bisa membantunya keluar dari situasi tersebut. Pada kelas eksperimen II, aspek keaslian meningkat walaupun kecil. Hal ini terjadi karena siswa yang terlalu menggantungkan pada bimbingan guru sehingga kesempatan untuk bereksplorasi cenderung lebih sempit. Seperti pendapat yang dikemukakan oleh Dewey (dalam Khanafiyah & Rusilowati, 2010), belajar berkaitan dengan apa yang harus dilakukan siswa untuk diri sendiri, maka inisiatif juga harus berasal dari siswa tersebut. Peran guru sebatas sebagai pengarah atau fasilitator.

Berdasarkan Gambar 4.1, dapat dilihat bahwa peningkatan setiap aspek kemampuan berpikir kreatif memiliki urutan yang sama dari yang tertinggi ke terendah yaitu *elaboration*, *fluency*, *flexybility*, kemudian *originality*.

Aspek *elaboration* mengalami peningkatan terbesar pada kedua kelas eksperimen dibandingkan dengan ketiga aspek lainnya. Hal tersebut dapat terjadi karena siswa mendapatkan kesempatan pada saat merumuskan masalah, membuat hipotesis, ataupun menyimpulkan hasil eksperimen untuk berlatih mengembangkan atau menambahkan gagasan yang diungkapkan peserta didik lain. Dalam diskusi kelompok untuk membuat rancangan percobaan dan menjawab pertanyaan di LKPD, siswa juga dilatih untuk bekerja sama dengan saling memberikan ataupun mengembangkan gagasan dari anggota kelompoknya. Dengan banyaknya kesempatan siswa untuk berlatih meningkatkan aspek *elaboration*, maka besar kemungkinan bahwa aspek *elaboration* ini meningkat lebih tinggi (Hasanah et al., 2018).

Aspek *fluency* mengalami peningkatan terbesar kedua setelah *elaboration*. Salah satu faktor yang membuat peningkatan aspek *fluency* cukup tinggi dapat disebabkan oleh

pemberian pertanyaan-pertanyaan pada saat pembelajaran sehingga siswa memiliki tugas yang harus dikerjakan dalam waktu yang terbatas. Pertanyaan ini dapat berupa pertanyaan lisan dari guru ataupun pertanyaan-pertanyaan yang ditulis dalam LKPD. Ketika siswa berusaha menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, mereka akan berlatih menemukan banyak jawaban dalam waktu yang relatif cepat. Dengan banyaknya gagasan yang diungkapkan siswa maka hal tersebut dapat meningkatkan aspek *fluency* (Rahmzatullaili et al., 2017). Pada aspek *fluency*, peningkatan yang kurang maksimal dapat disebabkan karena siswa mengalami kesulitan saat memahami suatu materi (Nisa et al., 2022).

Aspek *flexibility* mengalami peningkatan ketiga setelah *elaboration* dan *fluency*. Aspek *flexibility* dapat ditandai dengan siswa yang mampu menghasilkan berbagai alternatif dengan sudut pandang yang berbeda. Peningkatan aspek ini dapat terjadi karena siswa mendapatkan kesempatan berlatih dalam pembelajaran seperti pada saat merencanakan percobaan. Pada proses tersebut siswa akan dilatih untuk memecahkan masalah dari sudut pandang mereka ketika menggabungkan rumusan masalah, hipotesis, dan alat bahan yang tersedia. Ketika siswa sudah bisa menyelesaikan masalah tersebut, maka mereka telah berlatih untuk meningkatkan aspek *flexibility* mereka (Wahyu et al., 2017). Peningkatan aspek *flexibility* yang kurang maksimal ini dapat terjadi karena siswa belum terbiasa untuk menjawab pertanyaan yang memungkinkan pengerjaan dengan sudut pandang atau cara yang berbeda. Selain itu, pemahaman siswa yang kurang terkait materi juga menjadi salah satu faktor kurang maksimalnya peningkatan aspek *flexibility* ini (Monisa et al., 2023).

Aspek *originality* pada kedua kelas mengalami peningkatan paling rendah. Rendahnya persentase peningkatan pada aspek ini dapat disebabkan oleh kriteria penilaian pada jawaban siswa yang dibandingkan dengan jawaban keseluruhan siswa. Hanya jawaban yang benar, berbeda, dan unik yang mendapatkan skor tertinggi. Hal ini didukung oleh pernyataan Hu dan Adey (dalam Ulfah et al., 2020) yang menyatakan bahwa indikator *originality* setiap jawaban siswa pada butir

soal dibandingkan dengan jawaban keseluruhan siswa.

Untuk menguji apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak maka perlu dilakukan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov Smirnov dengan bantuan *software IBM SPSS statistics 25*. Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Uji Normalitas

Kelas	Signifikansi	$\alpha$	Kesimpulan
Eksperimen I	0.200	0.05	Normal
Eksperimen II	0.078	0.05	Normal

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varian data. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji Levene dengan bantuan *software IBM SPSS statistics 25*. Hasil perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Uji Homogenitas

Signifikansi	Kriteria	Kesimpulan
0.005	Sig. > 0.05	Data tidak homogen

Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji-t dua sampel independen satu sisi (uji-t pihak kanan). Uji ini berfungsi untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata 2 kelompok yang tidak saling berhubungan.  $H_0$  diterima apabila nilai nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yang berarti kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen I lebih rendah atau sama dengan kelas eksperimen II. Sebaliknya,  $H_0$  ditolak apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yang berarti kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen I lebih tinggi daripada kelas eksperimen II.

**Tabel 4.6** Hasil Uji Hipotesis

	t	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
<i>Equal variances assumed</i>	2.156	.035	$H_0$ ditolak
<i>Equal variances not assumed</i>	2.156	.036	

Berdasarkan Tabel 4.6, nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,036. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen I lebih tinggi dari pada kelas eksperimen II, sehingga  $H_0$  ditolak.

Uji *effect size* sebagai lanjutan dari uji hipotesis untuk mengetahui besarnya

perbedaan peningkatan dari selisih rata-rata kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Untuk mengetahui besarnya perbedaan (d), maka d dihitung sebagai berikut.

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{n - 1}}}$$

$$d = \frac{23,2 - 15,8}{\sqrt{\frac{17,2^2 + 9,2^2}{32 - 1}}}$$

$$d = 2,1$$

Seluruh sintaks model pada setiap kelas telah terlaksana 100%. Pelaksanaan pembelajaran pada kedua kelas dengan penerapan model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM dan inkuiri terbimbing berbasis STEM menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Peningkatan tersebut terjadi pada semua aspek kemampuan berpikir kreatif dalam persentase peningkatan yang berbeda-beda. Apabila dilihat berdasarkan jumlah peningkatan keseluruhan aspek, maka peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada penerapan model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM memiliki persentase peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penerapan model inkuiri terbimbing berbasis STEM.

## Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model inkuiri bebas termodifikasi memberikan peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan dengan inkuiri terbimbing yang keduanya sama-sama diintegrasikan dengan pendekatan STEM pada materi cahaya. Hasil ini diperoleh dari perhitungan uji t pihak kanan dengan SPSS 25 dengan nilai signifikansi yang diperoleh 0,036. Model inkuiri bebas termodifikasi berbasis STEM ini dapat digunakan dalam pembelajaran IPA SMP pada materi yang dapat dilakukan percobaan.

## Daftar Pustaka

- Adiputra, D. (2017). Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Keterampilan Proses Sains terhadap Hasil Belajar IPA Kelas VI di SD Negeri Cipete 2 Kecamatan Curug Kota Serang. *Jurnal Pendidikan Dasar Setia Budi*, 1(1), 22–34.
- Cahyani, E. D. (2017). Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Bebas Termodifikasi Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa MTs. *Jurnal Varidika*, 28(2), 140–149.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23917/varidika.v28i2.3029>
- Cintia, N. I., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(1), 67–75.
- Darwanto, D. (2019). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis: (Pengertian dan Indikatornya). *Eksponen*, 9(2), 20–26.
- Erwinsyah, A. (2017). Manajemen Pembelajaran dalam Kaitannya dengan Peningkatan Kualitas Guru. *Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(1), 69–84.
- Gummah, S., & Prasetya, D. S. B. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Kreativitas Ilmiah Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 6(2), 2355–6358.
- Hasanah, M., Rudibyani, R. B., & Tania, L. (2018). Penerapan Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Elaborasi pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7(1), 142–153.
- Junaidi, A. D. (2022). Solusi Adaptasi Kebiasaan Baru dengan Kreativitas dan Inovasi. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 5(1), 59–59.
- Khanafiyah, S., & Rusilowati, A. (2010). Penerapan Pendekatan Modified Free Inquiry sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa Calon Guru dalam Mengembangkan Jenis Eksperimen dan Pemahaman terhadap Materi Fisika. *Berkala Fisika*, 13(2), 7–14.
- Kurniati, F., Soetjipto, S., & Indana, S. (2018). Membangun Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 15–20.
- Lovisia, E. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar. *SPEJ (Science and Physic Education Journal)*, 2(1), 1–10.
- Luan, M., Wu, S., & Li, H. (2020). The Relationship between Anticipated Communication and Creativity: Moderating Role of Construal Level. *Acta Psychologica Sinica*, 52(10), 1178–1188.  
<https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2020.01178>
- Mahfud. (2017). Berpikir dalam Belajar; Membentuk Karakter Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Al-Tarbawi Al-Haditsah*, 1(1), 1–26.
- Monisa, S., Bistari, & Fitriawan, D. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif terhadap Pemecahan Masalah. *JPMI –Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(1), 169–178.  
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i1.14565>
- Nisa, A. Z., Marhayati, & Masamah, U. (2022). Strategi Self-Regulated Learning untuk Menurunkan Tingkat Prokrastinasi Akademik pada Tugas Akademik pada Tugas Program Linier. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, 4(1), 47–57. <http://ejournal.uin-suka.ac.id/tarbiyah/jppm/index>
- Oktavia, R. (2019). Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) untuk Mendukung Pembelajaran IPA Terpadu. *Semesta: Journal of Science Education and Teaching*, 2(1), 32–36.
- Patta, R., & Novianti, R. D. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V SD Inpres 6/75 Ta' Kecamatan Tanete Riattang Kabupaten Bone. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 1(1), 40–49.
- Purwati, P., Sunarno, W., & Utomo, S. B. (2018). Pembelajaran Analisis Kimia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Bebas Termodifikasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ditinjau dari Kreativitas. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 182–189.
- Putri, H. R., Ibrahim, M., & Soetjipto, S. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terintegrasi dengan Pendekatan Saintifik untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(2), 942–948.
- Qodratullah, S. T., Milla, H., & Kasmirudin. (2019). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Di SMPN 4 Bengkulu Tengah. *Transformasi Sains Dalam Pembelajaran Untuk Menyiapkan SDM Pengelola*

- Sumberdaya Hayati Berkelanjutan Di Era Revolusi*, 1–7.
- Rahmazatullaili, R., Zubainur, C. M., & Munzir, S. (2017). Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project based learning. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 166–183.  
<https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.104>
- Ranggawuni, I. R., Mamesah, M., & Marjo, H. K. (2014). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Pola Asuh Orangtua (Siswa Kelas VII DI SMP Negeri 8 Jakarta Pusat). *Insight: Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 3(2), 38–44.
- Sari, R. A., Surbakti, A., & Hasnunidah, N. (2020). Perbandingan Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 8(2), 1–10.
- Shofiyah, N. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Modified Free Inquiry untuk Mereduksi Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Fluida. *Science Education Journal*, 1(1), 19–28.
- Sukmagati, O. P., Yulianti, D., & Sugianto, S. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(1), 18–26.
- Ulfah, A., Rusmansyah, & Hamid, A. (2020). Meningkatkan Self-Efficacy dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Project Based Learning pada Materi Koloid. *Journal of Chemistry And Education*, 3(3), 90–96.
- Umam, H. I., & Jiddiyah, S. H. (2021). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Sebagai Salah Satu Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 350–356.
- Wahyu, Rusmansyah, & Sholahuddin, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Self Efficacy Siswa Menggunakan Model Creative Problem Solving pada Materi Sistem Koloid. *Jurnal Vidya Karya*, 32(1), 36–44.
- Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 32–48.