

***Discovery Learning* dengan STEM: Membuka Potensi Siswa Berpikir Kreatif**

Ismail Soleh Kaban¹, Tita Khalis Maryati^{2*}, Dedek Kustiawati³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, FITK, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta,
Tangerang Selatan, Banten

[*tita.khalis@uinjkt.ac.id](mailto:tita.khalis@uinjkt.ac.id)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran *discovery learning* dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, serta membandingkan kemampuan tersebut antara siswa yang belajar dengan pendekatan STEM dan tanpa pendekatan STEM. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan *nonequivalent control group design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMAN di Depok pada materi vektor, yang terdiri atas kelas eksperimen ($n=37$) menggunakan *discovery learning* pendekatan STEM dan kelas kontrol ($n=37$) menggunakan *discovery learning* tanpa pendekatan STEM. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest kemampuan berpikir kreatif matematis. Hasil yang didapat adalah diperoleh nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) sebesar 0,233. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model *discovery learning* dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu terdapat juga pengecekan N-Gain yang menunjukkan bahwa analisis N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,2887 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,2880 hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kelas eksperimen sedikit lebih tinggi ketimbang kelas kontrol. Namun N-Gain mereka kurang dari 0,30 oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kedua kelas tergolong rendah.

Kata kunci: *Discovery learning*, STEM, Berpikir kreatif, Kuasi eksperimen.

1. Pendahuluan

Matematika adalah salah satu dari mata pelajaran yang memiliki peran besar dalam kehidupan terutama dalam pengembangan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis siswa. Matematika berasal dari bahasa muasal nya yaitu Yunani. Matematika dalam bahasa Yunani yaitu *mathematikos* yang berarti makna penemuan. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, matematika adalah pengetahuan yang didalamnya mengenai bilangan. Matematika dapat digunakan untuk menguatkan kemampuan berpikir dengan cara penyelidikan, eksplorasi, dan eksperimen, serta sebagai alat pemecahan masalah melalui pola pikir dan model matematika, serta sebagai alat komunikasi melalui simbol, tabel, grafik, dan diagram untuk

menjelaskan gagasan. Selain hal tersebut matematika juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Kreatif merupakan daya cipta atau kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru. Kreativitas adalah kemampuan untuk mengembangkan ide-ide baru dan untuk menemukan cara-cara baru dalam melihat masalah dan peluang (Nurlaela, 2019). Berpikir kreatif juga berkaitan dengan kemampuan menghasilkan, mengembangkan, dan menciptakan sesuatu yang baru. Hal ini diperkuat oleh pendapat Thomas, Thorne, dan Small (2000) yang menyebutkan bahwa berpikir kreatif melibatkan aktivitas seperti mencipta, menemukan, berimajinasi, merancang, serta menghasilkan berbagai alternatif solusi (M. Zulham et al., 2025). Berpikir kreatif adalah salah satu tahapan berpikir yang mendasar dan diperlukan dalam pembelajaran matematika. Dengan kemampuan ini akan memudahkan siswa dalam menalar serta memudahkan menyelesaikan soal yang rumit dengan tidak mengandalkan rumus saja. Sehingga berpikir kreatif dimasukkan sebagai kriteria kompetensi siswa dalam pembelajaran matematika. Menurut Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah menetapkan bahwa kompetensi yang harus dicapai pada pelajaran matematika salah satunya ialah kemampuan berpikir kreatif (Permendikbud RI No 21, 2016), yaitu berpikir kreatif dalam memecahkan atau menyelesaikan masalah. Oleh karena itu proses berpikir kreatif perlu dikembangkan searah jalan perkembangan teknologi dan informasi.(Saidah, 2020)

Kemampuan berpikir kreatif di Indonesia masih tercatat rendah, fakta ini dapat dikonfirmasi dari hasil *The Global Creativity Index* tahun 2015, Indonesia berada di rangking 115 dari 139 negara. Kemampuan siswa kurang dalam memecahkan masalah yang non-rutin dan cenderung hanya dapat menyelesaikan masalah yang sudah terjadi atau masalah yang mudah. Siswa juga kurang dalam memaparkan materi pembelajaran secara detail sehingga kurang memahami asal usul yang tepat dari yang dipelajari oleh siswa. Hal ini menunjukkan kurangnya kemampuan peserta didik dalam berpikir matematika tingkat tinggi salah satunya adalah berpikir kreatif (Fidya, 2024). Sementara itu berdasarkan laporan hasil survei dari PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2023, Indonesia menempati peringkat rendah dibandingkan dengan negara negara lain (PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE, 2023). Selain itu, hasil dari Trends In International Mathematics And Science Study (TIMSS) tahun 2019 Indonesia mendapatkan rata-rata skor kemampuan matematika sebesar 397

dibandingkan dengan rata-rata skor internasional sebesar 500. Karena karakteristik soal-soal dalam PISA dan TIMSS adalah soal kontekstual yang menuntut penalaran, argumentasi dan kreatifitas dalam menyelesaikan soal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia sebaiknya dituntut untuk lebih kreatif lagi dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran, khususnya dalam menyelesaikan masalah. Menurut), berpikir kreatif terdiri atas tiga komponen utama,(Supardi, 2011) Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kreatif dapat diukur melalui beberapa indikator. indikator tersebut meliputi kelancaran, fleksibilitas, keaslian, ketelitian, dan kepekaan. Secara umum, indikator kemampuan berpikir kreatif (Diniah et al., 2025) Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran, khususnya pada peserta didik di sekolah dasar.

Salah satu indikator berpikir kreatif adalah kelancaran (fluency), yaitu kemampuan individu dalam menghasilkan banyak ide, jawaban, atau solusi terhadap suatu permasalahan secara cepat dan beragam. Semakin banyak ide yang dihasilkan, maka semakin tinggi tingkat kelancaran berpikir siswa. Selain itu, terdapat keluwesan (flexibility), yaitu kemampuan untuk menggunakan berbagai pendekatan atau strategi yang berbeda dalam menyelesaikan suatu masalah. Siswa yang memiliki keluwesan berpikir mampu melihat permasalahan dari berbagai sudut pandang sehingga solusi yang dihasilkan menjadi lebih variative. Indikator berikutnya adalah elaborasi (elaboration), yaitu kemampuan dalam mengembangkan dan merinci suatu gagasan secara lebih mendalam dan terstruktur. Siswa tidak hanya mampu memberikan jawaban, tetapi juga dapat memperkaya dan memperjelas ide tersebut dengan penjelasan yang detail. Terakhir, orisinalitas (originality) merupakan kemampuan menghasilkan ide yang unik, tidak biasa, dan berbeda dari kebanyakan orang. Ide yang orisinal biasanya muncul dari pemikiran yang mendalam dan tidak terpaku pada pola yang umum digunakan.

Keempat indikator tersebut saling berkaitan dan berperan penting dalam mendukung kemampuan berpikir kreatif siswa. Dalam proses pembelajaran, guru diharapkan mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendorong munculnya keempat aspek tersebut, sehingga siswa dapat mengembangkan potensi berpikir kreatifnya secara optimal.

Dalam pembelajaran matematika, terdapat berbagai model yang dapat diterapkan, salah satunya adalah *discovery learning* atau pembelajaran berbasis penemuan. Model *discovery learning* merupakan suatu proses pembelajaran di mana materi tidak disajikan secara langsung dalam bentuk akhir, sehingga siswa tidak hanya bergantung pada penjelasan guru. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk secara aktif menemukan serta membangun pemahaman mereka sendiri. Penerapan *discovery learning* melibatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, sehingga memberikan kesempatan yang lebih luas bagi mereka untuk mengembangkan kemampuan berpikir, khususnya berpikir kreatif. Dengan keterlibatan tersebut, siswa dapat mengeksplorasi ide, memecahkan masalah, serta menghasilkan gagasan baru. Oleh karena itu, *discovery learning* dapat dianggap sebagai salah satu model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa. Salah satu karakteristik utama dari *discovery learning* sebagai model pembelajaran adalah berkurangnya peran bimbingan guru setelah tahap awal pembelajaran.

Discovery learning merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri melalui kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah. Dalam pendekatan ini, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi berperan langsung dalam membangun pengetahuannya sendiri, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. (Mulyono, 2024)

Menurut Bruner, pembelajaran penemuan memungkinkan siswa memahami konsep melalui pengalaman langsung, sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih mudah diingat serta dapat diterapkan dalam berbagai situasi. Hal ini menunjukkan bahwa *discovery learning* mampu mendorong siswa untuk berpikir secara aktif dan mandiri. (Mulyono, 2024)

Penerapan *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan kognitif serta proses berpikir siswa. (nurlaela, 2019) Model ini menempatkan kegiatan menemukan sebagai inti pembelajaran, sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna, mudah diingat, dan dapat digunakan dalam situasi lain. Selain itu, model ini juga mampu menumbuhkan rasa ingin tahu serta kepuasan belajar karena siswa terlibat langsung dalam proses pencarian informasi.

Melalui *discovery learning*, siswa dapat berkembang sesuai dengan kemampuan dan kecepatan belajarnya, sehingga mendorong kemandirian dalam belajar. Model ini juga membantu meningkatkan rasa percaya diri dan kemampuan bekerja sama melalui interaksi

dengan teman maupun guru. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator dan mitra diskusi, sehingga suasana pembelajaran menjadi lebih aktif. Dengan demikian, siswa dapat memahami konsep secara lebih mendalam, berpikir kritis, serta mampu merumuskan hipotesis secara mandiri.

Adapun langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran *discovery learning* meliputi sebagai berikut(nurlaela, 2019)

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, guru menentukan tujuan pembelajaran, mengidentifikasi kebutuhan siswa, memilih materi, serta menyusun topik pembelajaran secara sistematis dari yang sederhana hingga kompleks. Selain itu, guru juga menyiapkan bahan ajar dan merancang penilaian hasil belajar.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan terdapat enam tahap. Pada tahap Stimulation (stimulasi) guru memberikan rangsangan berupa pertanyaan atau permasalahan untuk mendorong siswa melakukan penyelidikan secara mandiri. Dilanjut dengan Problem Statement (identifikasi masalah) Siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah dalam bentuk hipotesis atau jawaban sementara. Setelah itu terdapat data collection (pengumpulan data) Siswa mengumpulkan berbagai informasi yang relevan untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat. Dilanjut dengan data processing (pengolahan data) siswa mengolah dan menganalisis data yang diperoleh, seperti mengelompokkan, menafsirkan, hingga menarik makna dari informasi tersebut. Setelah diolah selanjutnya melalui verification (pembuktian) Siswa melakukan pemeriksaan untuk memastikan kebenaran hipotesis berdasarkan data yang telah dianalisis. Dan diakhiri dengan Conclusion (penarikan kesimpulan) Siswa menarik kesimpulan yang dapat dijadikan sebagai prinsip umum berdasarkan hasil pembuktian yang telah dilakukan.

Discovery learning memiliki beberapa kelebihan, (Edi & Rosnawati, 2021) di antaranya mampu meningkatkan keterampilan dan proses kognitif peserta didik. Selain itu, siswa dapat mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan kemampuan berpikir dan motivasi internal, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih kuat. Hal ini juga dapat meningkatkan rasa percaya diri serta kemampuan bekerja sama. Siswa pun terdorong untuk menghasilkan gagasan-gagasan yang sesuai dengan hasil penemuannya.

Kelebihan metode *discovery learning* menurut Margono (1989:53) ialah siswa dapat membentuk dan mengembangkan konsep diri sehingga siswa dapat memahami konsep dasar dan ide-ide yang lebih banyak. Selain itu siswa dapat memperpanjang ingatan dan transfer pada situasi-situasi proses belajar baru yang dapat menumbuhkan semangat kreatifitas dan kerjasama antar siswa (Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, 2024)

Namun demikian, *discovery learning* juga memiliki beberapa kelemahan.(Edi & Rosnawati, 2021) Dari segi waktu, pembelajaran ini cenderung kurang efisien karena membutuhkan durasi yang lebih lama. Selain itu, guru dituntut untuk mengubah perannya dari pemberi informasi menjadi fasilitator dan motivator, yang tidak selalu mudah dilakukan. Model ini juga lebih menekankan pada pengembangan pemahaman konsep, sehingga aspek keterampilan dan emosional kurang mendapatkan perhatian. Di samping itu, tidak semua siswa mampu melakukan proses penemuan dengan baik, terutama mereka yang memiliki minat rendah terhadap pembelajaran matematika, sehingga dapat mengalami kesulitan dalam berpikir abstrak dan memahami hubungan antar konsep.

Untuk lebih meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, pendekatan pembelajaran dapat dipadukan dengan metode STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan ini mengintegrasikan empat bidang ilmu, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika, dalam satu konteks pembelajaran. Dengan demikian, siswa tidak hanya mempelajari satu bidang secara terpisah, tetapi juga memahami keterkaitan antarbidang tersebut.

Pendekatan STEM dapat membantu mengembangkan berbagai keterampilan siswa, seperti kemampuan memecahkan masalah dan melakukan penyelidikan. Penerapan STEM juga mendorong siswa untuk merancang, mengembangkan, dan memanfaatkan teknologi, sekaligus mengasah kemampuan kognitif, manipulatif, dan afektif. Selain itu, siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan nyata. Dalam aspek engineering, siswa dilatih untuk mengembangkan teknologi melalui desain yang kreatif dan inovatif dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Pendekatan ini juga selaras dengan pembelajaran berbasis masalah yang berkaitan dengan situasi dunia nyata. Pendidikan dengan pendekatan STEM bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses pembelajaran sekaligus kemampuan dalam penggunaan teknologi.(Riyanto et al., 2021). Pendekatan ini

sangat relevan diterapkan dalam pembelajaran matematika karena dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah serta mengintegrasikan teknologi dalam proses belajar.

STEM merupakan salah satu inisiatif dari *National Science Foundation* di Amerika Serikat. Tujuan dari penerapan menjadi pilihan karier utama bagi peserta didik (Kapilla and Iskandar, 2014). Keadaan ini terjadi karena negara tersebut mengalami krisis ilmuwan di bidang *STEM*. Hal ini dilatarbelakangi oleh adanya kebutuhan ahli dari keempat bidang tersebut. Oleh karena itu, pemerintah Amerika Serikat untuk mengatasi masalah tersebut antara lain dengan mendirikan *STEM* Education dan memberikan bantuan biaya pendidikan pada calon mahasiswa yang memilih salah satu bidang *STEM*. (Riyanto et al., 2021)

Literasi *STEM* (Gonzales, 2012) mencakup empat bidang utama yang saling berkaitan. (Riyanto et al., 2021) Pada aspek science, siswa diharapkan mampu memahami konsep ilmiah serta mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah. Pada aspek technology, siswa memiliki kemampuan untuk menggunakan, memahami, serta mengevaluasi teknologi dalam berbagai situasi. Aspek engineering menekankan pada kemampuan merancang dan mengembangkan solusi secara kreatif dan inovatif melalui proses rekayasa. Sementara itu, aspek mathematics berkaitan dengan kemampuan menganalisis, mengomunikasikan gagasan, serta menyelesaikan masalah secara matematis. gagasan, rumusan, menyelesaikan masalah secara matematik dalam pengaplikasiannya.

Pembelajaran dengan pendekatan *STEM* bertujuan untuk memberi latihan kepada peserta didik untuk dapat mengintegrasikan empat bidang itu. Selain itu *STEM* akan membentuk pengetahuan tentang subjek yang dipelajari akan lebih dapat dipahami yang merupakan kemampuan peserta didik mengenali sebuah konsep atau pengetahuan dalam sebuah kasus. *STEM* membantu peserta didik untuk menggunakan teknologi dapat membuktikan sebuah hukum atau konsep sains.

Discovery learning dengan pendekatan *STEM* memiliki banyak koneksi terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa Di Indonesia, kemampuan peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan berpikir kreatif matematis, masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari kecenderungan siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan non-rutin dan lebih terbiasa mengerjakan soal-soal yang bersifat rutin atau yang telah dicontohkan sebelumnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa

untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan jawaban serta belum mampu mengembangkan ide-ide baru dalam menyelesaikan permasalahan matematika secara mandiri.

Berdasarkan Peraturan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah, salah satu kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan berpikir kreatif matematis. Kemampuan ini menekankan pada proses berpikir yang mampu menghasilkan berbagai alternatif solusi dalam pemecahan masalah. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk aktif, mandiri, dan kreatif, salah satunya melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning* yang dipadukan dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).

Terdapat beberapa artikel mendukung seperti, Penelitian yang dibuat oleh Fadlina, Wiwit, Khairil, Cut, dan Abdullah (2021) yang berjudul “penerapan *discovery learning* berbasis STEM pada Materi Sistem Gerak untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis” yang menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbasis STEM. Selain itu ada seperti Khoiriyah dan Amelia (2023) dengan judul “*Model Discovery Learning Berpendekatan Etno-STEM: Strategi Penguatan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Suhu, Kalor, dan Pemuaian*” Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran. Selain itu, terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan adalah sama-sama menggunakan model *discovery learning* yang dipadukan dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian kuasi eksperimen. kuasi eksperimen dapat manipulasi variabel bebas tetap dilakukan tetapi tanpa randomisasi objek sehingga lebih sesuai untuk diterapkan diarah Pendidikan. Penelitian kuasi eksperimen bertujuan untuk mencari tau antar variabel yang melibatkan kelompok kontrol dan

kelompok eksperimen. Metode kuasi eksperimen memiliki kemiripan dengan metode pra-eksperimen, namun tetap memiliki karakteristik khusus yang membedakan dengan metode eksperimen lainnya, yaitu:(Saputri, Lilis, 2025)

1. Pemilihan kelompok subjek penelitian tidak dilakukan secara acak (non random)
2. Penelitian dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan berbeda pada beberapa kelompok
3. Hasil dari masin-masing kelompok dibandingkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan.

Untuk penggunaan quasi eksperimen akan terbagi atas 2 kelompok. Kelompok pertama yaitu kelas eksperimen dengan menggunakan metode pembelajaran *discovery learning* dengan pendekatan STEM. Sedangkan kelompok kedua yaitu metode pembelajaran dengan metode *discovery learning*.

kelompok	Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<u><i>Posttest</i></u>
Eksperimen	XI IPA 1	O1	X	O3
Kontrol	XI IPA 3	O2	-	O4

Tabel.1 perlakuan kelas eksperimen dan kelas kontrol

Keterangan

O1,O2 = *Pretest* kelompok eksperimen dan kontrol

X = perlakuan *discovery learning* dengan pendekatan STEM

O3,O4= *Posttest* kelompok eksperimen dan kontrol

Penelitian ini dilaksanakan disalah satu SMA di Depok Pemilihan lokasi berdasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu sekolah tersebut mrmiliki siswa yang memadai untuk dijadikan sampel penelitian serta mendukung pelaksanaan proses pembelajaran dengan kebutuhan penelitian. subjek penelitian ini adalah siswa dari kelas XI pada tahun ajaran 2025/2026. Alasan mengambil kelas XI adalah materi yang harus digunakan untuk pembelajaran kali ini adalah vektor. Sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil untuk mewakili populasi yang digunakan penelitian.(Mardhiyah Mardhiyah et al., 2025)

untuk mewakili keseluruhan populasi. Dalam hal ini sampel yang digunakan terdiri dari dua kelas, yaitu:

- Kelas XI-1 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 37 siswa, yaitu kelas yang diberikan perlakuan *discovery learning* dengan pendekatan *STEM*.
- Kelas XI-3 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 37 siswa, yaitu kelas yang menggunakan metode pembelajaran *discovery learning* tanpa pendekatan *STEM*.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh data diperlukan dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa. Data dikumpulkan melalui metode tes dan observasi yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a) *Pretest*

Pretest diberikan kepada siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam berpikir kreatif. Soal *pretest* yang diberikan disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif yang meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*).

b) Perlakuan (*Treatment*)

Setelah pelaksanaan *pretest*, kegiatan selanjutnya adalah pemberian perlakuan pada kedua kelas. Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan menggunakan model *Discovery Learning* dengan pendekatan *STEM*. Sedangkan pada kelas kontrol, pembelajaran dilakukan menggunakan model *Discovery Learning* tanpa pendekatan *STEM*. Perlakuan ini diberikan selama beberapa kali pertemuan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun.

c) *Posttest*

Posttest diberikan kepada siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah proses pembelajaran selesai. *Posttest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah diberikan perlakuan. Soal *posttest* yang diberikan memiliki bentuk dan tingkat kesulitan yang setara dengan soal *pretest*.

Uji instrument.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu diuji cobakan untuk mengetahui kualitasnya.

1. Uji validitas

Uji validitas merupakan uji yang berfungsi untuk melihat suatu ukur penelitian valid atau tidak valid. hal ini dapat diartikan bahwa validitas sebagai kemampuan dalam mengukur apa yang diukur. Metode yang digunakan untuk uji validitas adalah menggunakan analisis korelasi product moment (person)

2. Uji reliabilitas

Berfungsi untuk mengukur variabel yang digunakan untuk alat ukur kemampuan manusia melalui pertanyaan, reliabilitas mengacu pada kemampuan alat ukur menghasilkan data yang konsisten atau bebas dari kesalahan besar. Salah satu methode yang digunakan dalam uji reliabilitas adalah metode crobach's alpha.(Ardista, 2021)

Uji prasyarat

1) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah distribusi data mengikuti distribusi normal, yang merupakan asumsi utama dalam banyak teknik analisis statistik parametrik.(Sari et al., 2024) Uji normalitas menggunakan uji kolmogorov smirnov yang dimana jika $p\text{-value} > 0,05$ data normal sedangkan $p\text{-value} \leq 0,05$ maka data keadaan tidak normal.

2) Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengidentifikasi antar kelompok-kelompok sebelum melakukan analisis statistik lanjutan.(Sari et al., 2024) Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Levene dengan bantuan program SPSS. Kriteria pengujian adalah jika nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka varians kedua kelompok homogen, sedangkan jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$ maka varians tidak homogen.

Uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji t (independent sample t-test). Namun jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji non-parametrik yaitu uji Mann-Whitney sebagai alternatif.

Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak naik signifikan.

H_1 : kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol naik signifikan.

Uji *N-gain*

Uji *N-gain* atau normalized gain adalah metode yang digunakan untuk membandingkan nilai peningkatan *pretest* atau *posttest* bertujuan untuk memahami sejauh mana kemampuan siswa sebelum dan setelah proses pembelajaran berlangsung. Uji ini sangat fleksibel karena tidak membutuhkan data yang berdistribusi normal, membuatnya dapat diterapkan pada data yang tidak memenuhi asumsi normalitas. (Sari et al., 2024)

3. Hasil dan Pembahasan

Data dalam penelitian ini diperoleh dari nilai pretest dan posttest siswa pada pertemuan pertama dan pertemuan terakhir setelah peneliti menyelesaikan pembelajaran pada materi vektor. Instrumen tes berpikir kreatif yang diberikan kepada siswa telah diuji kelayakannya melalui uji validitas isi maupun uji validitas empiris (uji validitas dan uji reliabilitas). Berikut ini disajikan data hasil perhitungan tes kemampuan berpikir kreatif siswa setelah pembelajaran pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dilaksanakan.

Nilai	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	eksperiment	Kontrol	Eksperiment	Kontrol
Mean	2,605	4.905	4.08	5,621
Nilai minimum	0,50	1,00	0,50	0,50
Nilai maksimum	6.50	9,50	7	10
Standar deviasi	1,259	2,37	1,583	2,5533

Tabel.2 data penelitian

Terdapat perbedaan nilai statistik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara deskriptif, kemampuan berpikir kreatif pada kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Meskipun selisih ini lebih kecil dibandingkan saat pretest, hasil tersebut

menunjukkan bahwa peningkatan pada kelas eksperimen belum mampu melampaui capaian kelas kontrol secara deskriptif. Berdasarkan nilai standar deviasi, kelompok kontrol memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelompok eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol lebih bervariasi atau menyebar dari nilai rata-ratanya. sedangkan pada kelas eksperimen, nilai siswa cenderung lebih homogen atau mendekati rata-rata.

Uji normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji kolomogorov-smirnov dengan bantuan program SPSS. Didapat hasil sebagai berikut

Tabel 3 Uji normalitas posttest

Data	Sig.	Keterangan
kelas Eksperimen	0,015	Tidak Normal
kelas Kontrol	0,200	Normal

Berdasarkan Tabel 4.2, diperoleh bahwa nilai signifikansi *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing lebih dari 0,05, Berdasarkan hasil uji normalitas yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji non-parametrik yaitu Mann-Whitney.

Uji Mann whitney

Dikarena data tidak berdistribusi normal maka hasil uji hipotesis menggunakan mann whitney dan mendapatkan hasil sebagai berikut

Nilai posttest	
Mann-whitney u	574.500
Wilcoxon W	1227.500
Z	-1.194
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.233

Berdasarkan diperoleh nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) sebesar 0,233. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model *discovery learning* dengan pendekatan *STEM* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

N-Gain

uji *N-Gain* diperlukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *discovery learning* dengan pendekatan *STEM* atau tidak *N-Gain* berpikir kreatif siswa dianalisis menggunakan *N-Gain* yang dihitung dengan rumus

Berdasarkan hasil didapat hasil sebagai berikut ini

No	Kelas	Hasil <i>N-Gain</i>	Keterangan
1	Eksperimen	0.2887	Rendah
2	Kontrol	0,2880	Rendah

Setelah melakukan analisis *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,2887 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,2880 hal ini menunjukkan bahwa kemampuan dari kelas kontrol dengan kelas eksperimen menghasilkan nilai yang sama. Namun *N-Gain* mereka kurang dari 0,30 oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kedua kelas tergolong rendah..

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan uji Mann–Whitney, penerapan model Discovery Learning dengan pendekatan STEM Education belum memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Namun demikian, hasil analisis *N-gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, meskipun kedua kelas sama-sama berada pada kategori rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa belum berlangsung secara optimal.

Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, siswa belum terbiasa mengikuti pembelajaran dengan model Discovery Learning yang dipadukan dengan pendekatan STEM. Kedua, penggunaan teknologi dalam pembelajaran, khususnya GeoGebra, memerlukan waktu yang relatif lebih panjang sehingga mengurangi efektivitas alokasi waktu pembelajaran. Ketiga, keterbatasan perangkat pendukung seperti laptop dan iPad menyebabkan sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memanfaatkan GeoGebra secara maksimal.

Secara teoritis, model Discovery Learning dirancang untuk mendorong siswa agar berperan aktif dalam proses pembelajaran, melakukan eksplorasi, serta mengembangkan ide-ide kreatif secara mandiri. Akan tetapi, efektivitas model ini sangat dipengaruhi oleh kesiapan siswa, baik dari segi pemahaman konsep maupun kemampuan menggunakan teknologi pendukung. Meskipun hasil uji statistik tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, nilai N-gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa model pembelajaran ini tetap memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Teguh Okpiyo (2014), yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode Discovery Learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan Discovery Learning belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keberhasilan penerapan model Discovery Learning, khususnya dengan pendekatan STEM, sangat bergantung pada kesiapan siswa, ketersediaan sarana pendukung, serta efektivitas pengelolaan waktu dalam proses pembelajaran.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Discovery Learning dengan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) belum berpengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi vektor. Meskipun peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, peningkatan tersebut masih tergolong rendah. Oleh karena itu, penggunaan Discovery Learning dengan pendekatan STEM dalam penelitian ini belum mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa secara optimal.

Saran untuk guru adalah perlu memperhatikan pengelolaan waktu secara optimal, terutama dalam penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti geogebra. Seperti penugasaan teknologi di rumah atau membuat banyak soal latihan untuk pengerjaan di rumah sedangkan untuk penelitian selanjutnya ialah kesiapan sarana dan prasarana. Terutama penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi lewat handphone karena siswa rata-rata sudah memiliki handphone terutama anak SMA sehingga pembelajaran tidak terlalu terganggu.

Daftar Pustaka

- Ardista. (2021). Uji Reliabilitas Cronbach Alpha. *Ardista*, 9, 6637–6643.
- Dinia, P. K., Puspita, H., Firdaus, E., Galatea, C. K., Matematika, S. P., & Jember, U. M. (2025). Dari Gaya Kognitif. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 15–29.
- Edi, S., & Rosnawati, R. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Model Discovery Learning. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 234. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.3604>
- M. Zulham, Iin Dwi Aristy Putri, & Rio Fabrika Pasandaran. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *DEIKTIS: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 5(3), 2423–2429. <https://doi.org/10.53769/deiktis.v5i3.2044>
- Mardhiyah Mardhiyah, Nur Afni Dinilhaq, Yona Amelia, Adelia Arini, Rully Hidayatullah, & Harmonedi Harmonedi. (2025). Populasi dan Sampel dalam Penelitian Pendidikan: Memahami Perbedaan, Implikasi, dan Strategi Pemilihan yang Tepat. *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Matematika*, 2(2), 208–218. <https://doi.org/10.62383/katalis.v2i2.1670>
- Mulyono, Y. (2024). Penggunaan Metode Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis dan Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan di Kelas XI D SMK Negeri 1 Wewewa Barat Tahun Pelajaran 2023/2024. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 3(4), 519–520. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>
- nurlaela, luthfiyah. (2019). *e-book - strategi belajar berpikir kreatif - oleh luthfiyah nurlaela dkk-2019*. pt. mediaguru digital indonesia.
- Pendidikan, J. (2024). *Cendikia Cendikia*. 2(3), 454–474.
- Permendikbud RI No 21. (2016). Permendikbud RI Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 1–168. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/224181/permendikbud-no-21-tahun-2016>
- PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE*. (2023). <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, I. I. J. (2024). *Buku Ajar Potret Pendidikan Islam*

Di Indonesia (Vol. 2).

- Riyanto, Fauzi, R., Syah, I. M., & Muslim, U. B. (2021). *Model STEM dalm Pendidikan “Science, Mathematics dan Technology.”* <https://id.singlelogin.re/book/18117935/4e7c2c/model-stem-dalam-pendidikan-science-technology-engineering-and-mathematics.html>
- Saidah, D. & I. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, (2012), 1042–1045.
- Saputri, Lilis, D. (2025). Desain Penelitian Quasi Eksperimen Dalam Penelitian Pendidikan : Kajian Pustaka. *Jurnal Serunai Matematika*, 17(2), 78–79.
- Sari, A. P., Hasanah, S., & Nursalman, M. (2024). Uji Normalitas dan Homogenitas dalam Analisis Statistik. *Pendidikan Tambusai*, 8(2012), 51329–51337.
- Supardi. (2011). Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Formatif*, 2(3), 248–262. <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/viewFile/107/103>