

## MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERPENDEKATAN ETNO-STEM: STRATEGI PENGUATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

Rohmatul Khoiriyah<sup>1</sup>, Rizki Nor Amelia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

\*Email korespondensi: riarohmatul1626@students.unnes.ac.id

### ABSTRAK

Penguatan keterampilan berpikir kreatif melalui model *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM masih jarang dibahas dalam literatur dan memerlukan lebih banyak penelitian. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah ada perbedaan dalam keterampilan berpikir kreatif sebelum dan sesudah perlakuan, menganalisis ada tidaknya perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kreatif setelah perlakuan. Studi ini melibatkan 50 peserta didik kelas VII di SMP IT Al-Fateeh Semarang, yang dipilih dengan teknik *cluster random sampling*. Instrumen tes berpikir kreatif dikembangkan untuk mengukur keterampilan tersebut. Dengan analisis statistik *Paired t-test* dan *Mann-Whitney Utest*, ditemukan adanya perbedaan signifikan pada rerata keterampilan berpikir kreatif sebelum dan sesudah perlakuan, serta perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dan kontrol. Dari segi profil keterampilan berpikir kreatif, aspek *originality* dan *elaboration* menjadi yang tertinggi dan terendah di kelas eksperimen, sedangkan di kelas kontrol, *originality* juga menjadi aspek tertinggi, sementara *flexibility* dan *elaboration* menjadi yang terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM bisa menjadi alternatif solusi bagi guru dalam menguatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik, terutama pada materi suhu, kalor, dan pemuaian.

**Kata kunci:** *Discovery Learning*; Etno-STEM; Keterampilan Berpikir Kreatif

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 terjadi begitu cepat dan masif, sehingga peserta didik perlu menguasai keterampilan yang bisa mendukung mereka untuk beradaptasi dengan perubahan zaman. Keterampilan berpikir kreatif menjadi salah satu keterampilan yang perlu dibekalkan oleh guru karena persaingan global menuntut individu untuk menguasai berbagai lini, termasuk bagaimana bersaing dengan pemikiran yang kreatif (Maulidah, 2019) maupun menciptakan pengetahuan baru (Sartika et al., 2022). Data *The Global Creativity Index* pada tahun 2017 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif di Indonesia berada pada urutan 87 dari 127 negara (Duwi et al., 2020). Salah satu hal yang diduga berperan sebagai pemicu adalah belum optimalnya usaha dalam melatih keterampilan berpikir kreatif yang nampak dari kecenderungan kegiatan pembelajaran yang lebih fokus pada menghafal daripada pembentukan pemahaman konsep (Hidayat & Widjajanti, 2018). Selain itu kurikulum yang terlalu luas cakupannya juga berpotensi membuat guru lebih mementingkan penyelesaian materi daripada menggunakan model pembelajaran inovatif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Adnyana et al., 2022).

Investigasi awal yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VII di SMP IT Al-Fateeh masih perlu perhatian serius, mengingat hanya 20% dari mereka yang berada di atas kategori rendah. Temuan diperkuat dengan hasil wawancara, dimana peserta didik mengungkapkan bahwa mereka cenderung menghafal konsep, teori, dan hukum, tanpa mampu mengintegrasikan atau menganalisis penyelesaian masalah secara kreatif. Selain itu, kurangnya antusiasme terhadap materi yang diajarkan juga terlihat, disebabkan oleh metode belajar yang belum mendorong mereka untuk aktif. Faktanya, keberhasilan kegiatan belajar mengajar dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pemilihan model pembelajaran. Ketidakcocokan dalam pemilihan model pembelajaran dapat mengakibatkan proses belajar di kelas tidak berjalan sesuai harapan (Ferawati & Suhendri, 2020). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih aktif untuk peserta didik dengan menggunakan model dan metode yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang diyakini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif adalah *Discovery Learning* (Wasli et al., 2022). Model ini mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam merumuskan penemuan mereka sendiri, serta melibatkan keterampilan penyelidikan secara sistematis, kritis, logis, dan analitis (Hasnan et al., 2020). Pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat juga dianggap penting, karena dapat mempermudah memahami materi pelajaran dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan oleh guru (Karim et al., 2022).

Dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2020, terdapat dua agenda pembangunan yang menjadi sorotan, yaitu: (1) peningkatan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing, serta (2) revolusi mental dan pembangunan kebudayaan. Merujuk pada dua agenda tersebut, penting bagi peserta didik untuk memiliki pendidikan yang kuat dan menguasai bidang *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) (Thibaut et al., 2018). Pengintegrasian kearifan lokal dan kebudayaan Indonesia ke dalam pendekatan pembelajaran di sekolah dapat mendorong perkembangan kepribadian peserta didik yang kreatif, sehingga mereka dapat memilih nilai-nilai budaya yang relevan untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Yanti, 2021). Oleh karenanya pendekatan pembelajaran yang menggabungkan kearifan lokal dengan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, yang dikenal sebagai pendekatan Etno-STEM, menjadi pilihan yang tepat (Sartika et al., 2022; Ariyatun, 2021). Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, serta mempertimbangkan kondisi pembelajaran di SMP IT Al-Fateeh Semarang dan kebutuhan peserta didik, penelitian ini

dilakukan untuk menganalisis apakah model *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM dapat menjadi strategi untuk menguatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik SMP, khususnya dalam mata pelajaran IPA pada materi suhu, kalor, dan pemuain.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2023 di SMP IT AlFateeh Semarang (Semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024) dan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian quasi eksperimen. Populasi yang terlibat adalah seluruh peserta didik kelas VII. Setelah dipastikan bahwa varians populasinya homogen, maka sampel penelitian dipilih melalui teknik *cluster random sampling*, dimana kelas VII A (25 peserta didik) terpilih sebagai kelas kontrol dan kelas VII C (25 peserta didik) terpilih sebagai kelas eksperimen. Instrumen berpikir kreatif juga dikembangkan dengan bentuk soal uraian yang terdiri atas delapan pertanyaan yang mengukur empat indikator keterampilan berpikir kreatif. Hasil analisis pengembangan instrumen keterampilan berpikir kreatif menunjukkan bahwa seluruh butir telah valid secara isi ( $\bar{V} = 0,94$ ), reliabel ( $r_{11} = 0,60$ ), dan memiliki rerata indeks kesukaran butir pada kategori sedang ( $P = 0,64$ ). Ada dua hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, yakni:

1. Hipotesis I : Ada perbedaan rerata keterampilan berpikir kreatif sebelum dan setelah perlakuan
2. Hipotesis II : Ada perbedaan peningkatan rerata keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Untuk menjawab kedua hipotesis penelitian tersebut, analisis data berbantuan software SPSS v.25 dilakukan dengan teknik *paired t-test* (jika parametrik) atau *wilcoxon test* (jika nonparametrik) pada hipotesis I, serta *independent t-test* (jika parametrik) atau *mann whitney utest* (jika non-parametrik) pada hipotesis II. Sementara itu, analisis statistik deskriptif dengan kategorisasi dilakukan untuk mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol pada akhir pembelajaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN Analisis Perbedaan Keterampilan Berpikir Kreatif Sebelum dan Setelah Perlakuan Pada Kelas Eksperimen (Hipotesis I)

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis I, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat untuk memastikan apakah data *pre-test* dan *post-test* dapat dianalisis secara parametrik atau nonparametrik. Melalui uji normalitas *Saphiro-Wilk* didapatkan  $\text{sig} > 0,05$  artinya data berdistribusi normal, sehingga analisis parametrik dapat dilakukan. Berdasarkan pengujian *Paired t-test*, didapatkan  $t = -23,994$ ;  $df = 24$ ;  $\text{sig} (2\text{-tailed}) = 0,000$  artinya  $H_0$  ditolak atau terdapat perbedaan yang signifikan pada rerata keterampilan berpikir kreatif sebelum dan setelah perlakuan di kelas eksperimen, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM efektif dalam menguatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik SMP.

Perbedaan rerata skor *pre-test* dan *post-test* yang dialami peserta didik pada kelas eksperimen tentunya disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang sudah mereka lalui. Selama proses pembelajaran dengan menggunakan *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM, peserta didik kelas eksperimen aktif menemukan sendiri konsep atau teori melalui peristiwa yang mereka jumpai dalam kehidupan, tentunya dengan bimbingan dan arahan dari guru (Subakti et al., 2021). Peserta didik juga melakukan kegiatan penyelidikan sehingga mampu mengumpulkan, menganalisis, serta mengkomunikasikan apa yang mereka temukan dengan memaksimalkan keterampilan berpikir kreatif, kritis, dan analisis (Iwantoro et al., 2022).

Sementara itu, pendekatan Etno-STEM membantu peserta didik dalam mengasosiasikan budaya yang ada dengan pengetahuan atau suatu konsep sains, serta dapat mengembangkan sikap terhadap budaya dan karakter nilai bangsa (Nurhasnah et al., 2022). Dalam penelitian ini, Etno-STEM diintegrasikan dalam pembuatan makanan tradisional klepon untuk pengenalan dan pelestarian budaya Indonesia yang dikaitkan dengan materi suhu, kalor, dan pemuain. Adapun rincian komponen Etno-STEM disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Etno-STEM

| <i>Etno-Science</i>                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Etno-Technology</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proses pembuatan klepon melibatkan konsep kalor. Dalam tahap ini, terjadi perpindahan kalor melalui konduksi dan konveksi. Selain itu, saat klepon direbus, kita juga dapat mengamati fenomena pemuain, di mana ukuran klepon berubah menjadi lebih besar. | Peserta didik memanfaatkan teknologi handphone untuk mencari sumber belajar dan mengatur timer selama proses pembuatan klepon. Selain itu, mereka juga menggunakan kompor portable dan alat parutan kelapa listrik, yang memudahkan dalam membuat makanan tradisional ini.                                      |
| <i>Etno-Engineering</i>                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Etno-Mathematics</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Persiapan dalam pembuatan klepon yang dilakukan peserta didik bersama kelompoknya, dimulai dari merancang, mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, dan proses selama pembuatan klepon                                                                | Waktu yang diperlukan untuk merebus klepon ditentukan hingga klepon tersebut mengambang, yang biasanya terjadi setelah sekitar 5 menit. Selain itu, peserta didik juga menerapkan konsep matematika dalam menentukan biaya yang diperlukan dan berapa takaran bahan yang diperlukan untuk membuat adonan klepon |

Pembelajaran dengan model *Discovery Learning* dengan pendekatan Etno-STEM diterapkan melalui enam langkah sintaks yang terstruktur. Langkah pertama adalah *stimulation*, di mana peserta didik dihadapkan pada masalah yang relevan, seperti ilustrasi atau pertanyaan kontekstual. Tujuannya adalah untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan keinginan untuk menyelidiki lebih lanjut (Sukartiningsih & Jacky, 2019). Pada penelitian ini, masalah yang diangkat berkaitan dengan konsep sains dalam proses pembuatan klepon. Dengan menggunakan sintaks ini, peserta didik tidak hanya memahami materi, tetapi juga bisa berpikir lebih dalam dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan jawaban. Hal ini sejalan dengan salah satu indikator keterampilan berpikir kreatif, yaitu aspek *fluency*, yang menunjukkan keterampilan mereka untuk menghasilkan banyak ide dan solusi.

Langkah kedua yaitu *problem statement* (identifikasi masalah), peserta didik diberikan kesempatan untuk menemukan peristiwa dan masalah yang berkaitan dengan konsep yang akan ditemukan, merumuskan masalah dengan tepat, serta dapat menyusunnya dalam bentuk dugaan sementara (Ridwan, 2021). Beberapa masalah yang dapat diidentifikasi peserta didik dan dibuat dalam bentuk rumusan masalah diantaranya: (1) Pengaturan suhu perebusan: Bagaimana suhu air saat merebus klepon berpengaruh pada waktu yang dibutuhkan hingga klepon mengapung? (2) Perpindahan kalor: Apa yang terjadi pada proses perpindahan kalor dari air ke klepon selama proses perebusan? (3) Pemuain Bahan: Bagaimana adonan klepon mengembang saat direbus? serta (4) Pengukuran dan Takaran: Bagaimana ketepatan dalam mengukur bahan dan suhu dapat

mempengaruhi hasil akhir klepon?. Sintaks tersebut berhasil memotivasi peserta didik untuk berpikir dan merumuskan masalah atau pertanyaan yang menjadi fokus dalam pembelajaran, sesuai dengan salah satu indikator keterampilan berpikir kreatif pada aspek *fluency*.

Langkah ketiga yaitu *data collection* (pengumpulan data). Di langkah ini, peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan, membaca berbagai sumber belajar, dan melakukan wawancara dengan narasumber untuk memahami konsep sains yang terlibat dalam proses pembuatan klepon (Yuliana, 2018). Proses tersebut secara signifikan meningkatkan aspek *fluency* dan *originality* peserta didik karena mereka merasa tertantang untuk menemukan berbagai alternatif solusi, yang juga bisa mengasah keterampilan berpikir kreatif (Rahmawati et al., 2019). Beberapa data yang dikumpulkan peserta didik misalnya : (1) Data observasi: peserta didik menonton video dari *YouTube* tentang cara membuat klepon, mengidentifikasi bahan dan takaran yang tepat serta mencatat suhu dan waktu perebusan supaya klepon memiliki tekstur yang ideal; (2) Data wawancara dengan pembuat klepon dan guru IPA: peserta didik mencatat pentingnya menggunakan air hangat saat membuat adonan klepon, apa yang terjadi jika klepon direbus terlalu lama, dan dampak jika pemberian gula terlalu banyak; (3) Data studi literatur: peserta didik mencatat bahwa konveksi lebih dominan daripada konduksi pada proses perebusan klepon, serta adanya perbedaan volume adonan klepon sebelum dan sesudah direbus akibat adanya proses pemuain.

Langkah keempat, yaitu *data processing* (pengolahan data), tahap dimana peserta didik mengolah informasi yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan eksperimen, lalu mengaitkannya dengan pengetahuan sains yang sebelumnya telah mereka pelajari (Elvadola et al., 2022). Sintaks ini sekaligus melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik, khususnya pada aspek *flexibility*, dengan indikator keterampilan memberikan berbagai interpretasi terhadap suatu fenomena. Pada tahap *data processing*, peserta didik tidak hanya sekadar mengumpulkan data, tetapi juga melakukan analisis kritis untuk menemukan pola, hubungan sebab-akibat, serta prinsip sains yang terkait dengan proses pembuatan klepon, misalnya : (1) gula merah dapat meleleh karena kalor dari air mendidih mampu mengubah wujud zat padat menjadi zat cair ( $Q = m.L$ ), (2) saat klepon direbus, kalor dipindahkan melalui konveksi (gerakan air panas yang bersirkulasi), dan (3) gula merah di dalam klepon dapat meleleh karena kalor konduksi dari air panas yang menembus lapisan adonan.

Langkah kelima adalah *verification* (pembuktian), yaitu untuk memastikan apakah pernyataan yang sudah ada sebelumnya benar atau tidak, kemudian dihubungkan dengan data yang dihasilkan selama percobaan (Mukaramah et al., 2020). Peserta didik membuktikan data dengan melakukan percobaan membuat klepon secara berkelompok dibawah pengawasan guru. Pada kegiatan ini peserta didik menemukan beberapa hal menarik tentang sains, misalnya : (1) semakin tinggi suhu air rebusan, semakin cepat klepon akan mengapung, yang mengindikasikan bahwa suhu mempengaruhi waktu perebusan, (2) selama proses perebusan klepon, perpindahan kalor yang dominan adalah konveksi, di mana air panas memindahkan kalor ke klepon melalui sirkulasi air yang terjadi, (3) pemuain pada adonan klepon saat direbus terjadi karena peningkatan suhu, yang membuat molekul bergerak lebih cepat, menghasilkan penguapan air dan pengembangan pati. Hal tersebut berkontribusi pada perubahan fisik adonan menjadi klepon yang matang, serta (4) pengukuran bahan dengan tepat, seperti tepung ketan, air, dan gula merah, sangat penting agar adonan memiliki konsistensi yang pas. Jika proporsinya salah, misalnya terlalu banyak air, adonan bisa jadi lembek dan sulit dibentuk. Sebaliknya, jika airnya terlalu sedikit, adonan bisa menjadi kering dan keras, sehingga menghasilkan klepon yang tidak kenyal. Ketepatan dalam mengukur waktu perebusan juga berperan penting. Jika klepon direbus



terlalu lama, klepon dapat menjadi terlalu lembek atau kehilangan bentuk. Sebaliknya, jika tidak cukup lama, klepon mungkin tidak matang sepenuhnya, yang dapat mempengaruhi rasa dan keamanan konsumsi. Mengukur waktu dengan tepat membantu memastikan bahwa klepon mencapai tingkat kematangan yang ideal. Melalui sintaks kelima, peserta didik kembali dilatih untuk berpikir luwes, yaitu mampu menggolongkan peristiwa yang terjadi sesuai pembagian kategori. Selain itu juga melatih untuk berpikir merinci, dengan mencari arti yang lebih mendalam berkaitan dengan pemecahan masalah terhadap peristiwa yang ditemukan selama praktik.

Langkah keenam, yaitu *generalization* (penarikan kesimpulan), merupakan tahap krusial dalam pembelajaran *Discovery Learning* dimana peserta didik menggabungkan semua temuan mereka menjadi prinsip ilmiah yang bisa diterapkan secara umum (Yuliana, 2018) dan secara khusus melatih aspek *elaboration* (pengembangan ide secara mendetail). Proses ini bukan hanya sekadar merangkum hasil eksperimen, tetapi juga melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk melihat pola yang mendasari fenomena yang mereka amati. Dalam konteks pembuatan klepon, sintaks ini secara khusus melatih dua kompetensi utama: (1) keterampilan komunikasi ilmiah melalui penyajian data yang terstruktur, dan (2) keterampilan elaborasi konseptual yang menghubungkan temuan spesifik dengan konsep ilmiah yang lebih umum (Hunaepi et al., 2023). *Generalization* dapat dilakukan dengan mengenali pola (*pattern recognition*) berbasis data kuantitatif. Contohnya, ketika peserta didik melakukan serangkaian percobaan dengan variasi suhu air, mereka dapat merumuskan hubungan matematis: "Penurunan suhu air sebesar 5°C menyebabkan waktu pengapungan klepon berkurang 15 detik". Pola ini bermanfaat untuk menentukan waktu pematangan yang optimal, seperti 7 menit pada suhu 95°C, dan juga membantu memahami prinsip perbandingan berbalik antara suhu dan waktu reaksi termal. Selain itu, *generalization* mengajak peserta didik untuk berpikir lebih luas. Misalnya, setelah mengetahui bahwa pemuaian udara dalam klepon mengikuti hukum Charles ( $V \propto T$ ), mereka dapat memprediksi perilaku sistem termal lain, seperti mekanisme pengembangan roti dalam oven, prinsip kerja balon udara panas, hingga fenomena geyser yang terjadi akibat pemuaian air bawah tanah.

### **Analisis Perbedaan Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (Hipotesis II)**

Sama halnya pada hipotesis I, untuk menjawab hipotesis II juga perlu dilakukan pengecekan normalitas data melalui uji normalitas untuk memastikan statistik parametrik dapat digunakan. Hasil uji normalitas dengan teknik *Shapiro-Wilk* pada data selisih post-test dan pre-test menunjukkan bahwa data kelas kontrol tidak berdistribusi normal, sehingga uji *Paired t-test* tidak dapat digunakan. Sebagai alternatifnya, digunakan statistik non-parametrik *Mann-Whitney u-test* dan menghasilkan statistik *Mann-Whitney u* sebesar 32,500 dengan sig (2-tailed) = 0,000 yang dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak atau ada perbedaan yang signifikan pada rerata keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penolakan  $H_0$  tersebut dapat dijelaskan melalui beberapa dimensi analisis. Pertama, dari perspektif desain pembelajaran, kelas eksperimen yang menerapkan model *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM menciptakan suasana belajar yang secara sistematis mengaktifkan empat indikator berpikir kreatif menurut Ghaedi et al (2014), yaitu: (1) *fluency* melalui eksplorasi berbagai solusi dalam konteks kearifan lokal,

(2) *flexibility* yang melibatkan keterampilan melihat dari sudut pandang yang berbeda,

(3) *originality* yang muncul dari solusi pemecahan masalah yang autentik, dan (4) *elaboration* dalam penyajian solusi terstruktur. Hal tersebut sejalan dengan temuan Panggabean et al. (2016) yang menegaskan bahwa integrasi etnosains dalam kerangka STEM dapat meningkatkan *creative engagement* sebesar 42% dibandingkan pembelajaran konvensional.

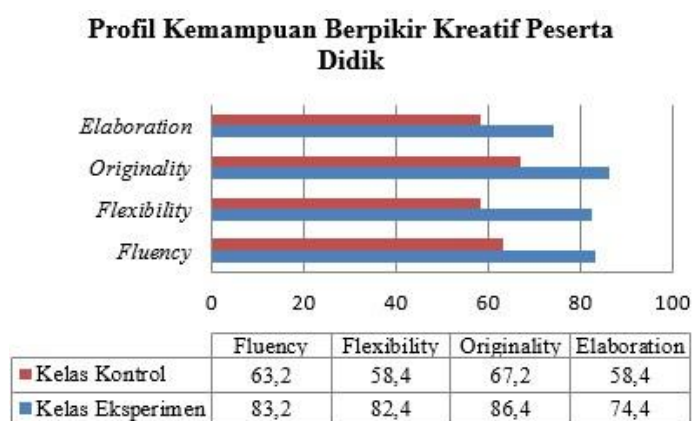
Kedua, dari aspek proses kognitif, *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM menciptakan kondisi optimal untuk pengembangan *higher-order thinking skills* (HOTS) melalui aktivasi pola pikir yang berbeda dan terintegrasi. Fase-fase penting dalam model ini, khususnya *problem statement* melalui eksplorasi kearifan lokal dan *data interpretation* dalam konteks budaya spesifik, secara neurosains terbukti mengaktifkan interaksi dinamis antara tiga jaringan otak utama: *Default Mode Network* (DMN) yang berperan dalam imajinasi dan pemikiran asosiatif, *Executive Control Network* yang mengatur kognisi, dan *Salience Network* sebagai jembatan antara keduanya (Beaty et al., 2018). Aktivasi bersama dari jaringan-jaringan ini mungkin hanya bisa terjadi dalam pembelajaran berbasis penyelidikan kontekstual seperti Etno-STEM. Hal ini membantu meningkatkan fleksibilitas kognitif, atau kemampuan untuk berpindah antara pemikiran abstrak (STEM) dan pemrosesan pengalaman nyata (kearifan lokal). Di sisi lain, kelas kontrol yang bersifat *teacher-centered* dengan metode ceramah dan latihan terstruktur cenderung hanya mengandalkan aktivasi parsial pada *Focused Mode Network* dan membatasi kemampuan berpikir yang berhubungan dengan kreativitas. (Gabora & Ranjan, 2013). Studi fMRI oleh Pinho et al. (2016) juga memperlihatkan bahwa pembelajaran konvensional semacam ini hanya mengaktifkan area *prefrontal* kiri (terkait logika sempit) dan menghambat aktivitas di *temporal lobe* kanan (pusat pemikiran analogis) dan *medial prefrontal cortex* (lokasi utama DMN).

Ketiga, analisis lingkungan belajar menunjukkan perbedaan jelas dalam kualitasnya. Kelas eksperimen menciptakan suasana yang aman secara psikologis, dimana peserta didik merasa bebas untuk melakukan eksperimen *trial-error* berbasis budaya tanpa takut dihakimi. Lingkungan seperti ini memungkinkan munculnya *creative risk-taking behaviors* atau suasana yang mendorong untuk mengambil risiko kreatif (Beghetto, 2009), seperti memodifikasi resep klepon tradisional dengan berbagai variasi suhu atau bahan lokal. Sementara itu, kelas kontrol yang lebih kaku dan fokus pada prosedur standar justru menciptakan batasan yang menghalangi eksplorasi kreativitas. Penemuan ini didukung oleh Scott et al. (2020) yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri, seperti *Discovery Learning* bisa meningkatkan kepercayaan diri kreatif peserta didik secara signifikan hingga 1,8 kali lipat, apalagi bila dikaitkan dengan budaya yang relevan.

Dari hasil tersebut, terlihat bahwa kombinasi *Discovery Learning* dan Etno-STEM tidak hanya berbeda secara prosedur dari cara belajar biasa, tetapi juga berdampak pada tiga hal. Pertama, mengubah peran guru dari sekadar *knowledge transmitter* (penyampai informasi) menjadi *cultural bridge designer* (perancang jembatan budaya). Kedua, orientasi pembelajaran yang awalnya fokus pada *content mastery* (penguasaan materi) beralih ke *cultural-scientific creativity* (kreativitas budaya-saintifik). Ketiga, penilaian yang lebih menghargai proses daripada hanya produk (Lucas et al., 2013) yang mengukur kemampuan peserta didik berpikir kreatif saat eksperimen, orisinalitas dalam mengadaptasi praktik budaya, dan sejauh mana dapat merefleksikan proses pembelajaran mereka. Transformasi ini yang menjelaskan mengapa peningkatan keterampilan berpikir kreatif di kelas eksperimen terlihat sangat jelas, baik dari segi statistik maupun praktik. Jadi, temuan ini menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* dengan pendekatan Etno-STEM bukan hanya alternatif dalam pengajaran, tapi bisa jadi cara baru dalam pendidikan sains yang mendukung kreativitas berbasis budaya.

### Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik

Profil dapat dipahami sebagai gambaran menyeluruh mengenai karakteristik tertentu yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Dewi et al., 2020). Dalam penelitian ini, profil keterampilan berpikir kreatif menggambarkan kemampuan siswa di kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan empat aspek utama. Hasil analisis menunjukkan perbedaan yang menarik antara kedua kelompok. Pada kelas eksperimen, aspek *originality* mencapai persentase tertinggi (86,4%), sementara *elaboration* menempati posisi terendah (74,4%). Ada beberapa faktor yang bisa menjelaskan hal ini: Pertama, *elaboration* memerlukan penguasaan konsep yang mendalam dan keterampilan metakognitif yang kompleks (Runco & Acar, 2014). Kedua, proses pengembangan ide secara rinci memerlukan waktu dan usaha lebih, dan seringkali peserta didik merasa sudah cukup dengan ide awal mereka (Beghetto & Kaufman, 2014). Ketiga, sistem pendidikan yang berorientasi pada kecepatan dan efisiensi cenderung kurang memberikan kesempatan untuk eksplorasi secara lebih mendalam (Henriksen et al., 2016). Sementara itu, di kelas kontrol, aspek *originality* juga menjadi aspek yang tertinggi (67,2%), namun dengan nilai yang lebih rendah dibanding kelas eksperimen. Menariknya, *flexibility* dan *elaboration* di kelas ini justru menunjukkan persentase terendah (58,4%) yang mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran konvensional belum cukup efektif dalam mengembangkan kedua aspek tersebut.



Gambar 1. Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik secara Klasikal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun profil keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen secara keseluruhan lebih baik dibandingkan kelas kontrol, faktanya masih terdapat beberapa indikator yang perlu dianalisis lebih dalam. Pada aspek *fluency* (kelancaran berpikir), pendekatan Etno-STEM yang digunakan dalam pembelajaran terbukti mampu menciptakan konteks multidisiplin yang efektif dalam memperluas cakupan ide peserta didik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Runco & Acar (2014) yang menyatakan bahwa aspek *fluency* dan rasa ingin tahu memang cenderung lebih mudah dikembangkan melalui intervensi pembelajaran jangka pendek dibandingkan indikator kreativitas lainnya. Namun, hasil yang berbeda terlihat pada aspek *flexibility* (keluwesan berpikir). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa indikator "memberikan berbagai interpretasi terhadap suatu masalah" tergolong tinggi di kedua kelas. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui beberapa kemungkinan. Pertama, mungkin guru belum menerapkan pendekatan Etno-STEM dengan cukup intensif. Kedua, peserta didik tampaknya masih memerlukan pembiasaan lebih lanjut untuk



mengembangkan keterampilan fokus dan eksplorasi pemikiran ketika menghadapi masalah, seperti yang diungkapkan Uno (2006). Ini terlihat dari kurangnya partisipasi siswa dalam memberikan ide saat kegiatan *problem statement* kelompok, yang berpengaruh pada keterbatasan dalam menghasilkan pemikiran yang luwes. Berdasarkan temuan ini, Parnawi (2021) menyarankan agar intensitas dan durasi penerapan model *Discovery Learning* dengan pendekatan Etno-STEM ditingkatkan. Hal ini diharapkan dapat memberikan perbedaan yang lebih jelas, terutama dalam mengembangkan aspek *flexibility*. Dengan kata lain, meskipun pendekatan ini sudah menunjukkan hasil positif dalam beberapa indikator berpikir kreatif, penerapannya masih perlu perhatian lebih, khususnya dalam hal intensitas dan konsistensi.

Tabel 2. Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik tiap Indikator

| Aspek       | Indikator                                                        | Eksperimen     |               | Kontrol        |          |
|-------------|------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------|
|             |                                                                  | Persentase (%) | Kategori      | Persentase (%) | Kategori |
| Fluency     | Memberikan banyak kemungkinan jawaban tentang suatu masalah      | 71,2           | Tinggi        | 48,8           | Sedang   |
|             | Menghasilkan banyak ide yang relevan dengan cepat                | 95,2           | Sangat tinggi | 77,6           | Tinggi   |
| Flexibility | Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori)               | 88,8           | Sangat tinggi | 55,2           | Sedang   |
|             | Memberikan berbagai interpretasi terhadap suatu gambaran masalah | 76,0           | Tinggi        | 61,6           | Tinggi   |
| Originality | Penyelesaian masalah dengan cara baru                            | 96,8           | Sangat tinggi | 69,6           | Tinggi   |
|             | Mengembangkan ide bermakna dalam situasi tertentu                | 76,0           | Tinggi        | 66,4           | Tinggi   |
| Elaboration | Mencari arti yang lebih mendalam terhadap pemecahan masalah      | 64,8           | Tinggi        | 58,4           | Sedang   |
|             | Membangun dan memperkaya gagasan                                 | 84,0           | Sangat tinggi | 58,4           | Sedang   |

Aspek *originality* yang diukur melalui indikator "mengembangkan ide bermakna dalam situasi tertentu" juga menunjukkan hasil yang relatif sama antara kelas eksperimen dan kontrol. Temuan ini dapat dipahami melalui perspektif psikologis, dimana respons kreatif seseorang sangat dipengaruhi oleh pola pikir yang terbentuk dari pengalaman hidup, latar belakang pendidikan, dan aktivitas sehari-hari (Sitepu, 2019). Seperti yang disebutkan Plucker (2023), variasi tingkat kreativitas individu memang berkaitan erat dengan faktor kepribadian seperti keberanian menghadapi tantangan dan rasa ingin tahu. Fenomena ini semakin kompleks dengan adanya pengaruh teknologi modern. Penggunaan perangkat digital seperti *smartphone* oleh peserta didik juga memudahkan akses informasi secara cepat, sehingga turut membentuk kemampuan mereka dalam mengembangkan ide-ide baru (Aisyah et al., 2024). Di sisi lain, model *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM di kelas eksperimen menunjukkan dampak yang lebih nyata pada aspek *elaboration*. Melalui tahapan *data collection* dan *data processing*, peserta didik secara aktif memperkaya pemahaman mereka tentang konsep suhu dan kalor melalui berbagai kegiatan eksploratif seperti wawancara dan studi literatur. Proses ini

membantu mereka membangun landasan pengetahuan yang lebih kokoh sebelum melangkah ke tahap praktik. Hasilnya, saat memasuki fase *verification*, peserta didik tampak lebih peka dan terampil dalam menganalisis temuan-temuan mereka (Darwanto et al., 2022). Pola pembelajaran semacam ini tidak hanya mengasah kemampuan elaborasi, tetapi juga menumbuhkan sikap kritis dan analitis yang penting dalam pengembangan kreativitas.

## KESIMPULAN

Secara umum, penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* berpendekatan Etno-STEM secara signifikan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Temuan ini semakin relevan ketika dikaitkan dengan kebutuhan mendesak akan pemahaman guru terhadap profil kreativitas peserta didik di era disrupsi seperti sekarang. Setiap peserta didik memiliki keunikan kognitif dan kreativitas yang berbeda-beda, sehingga pendekatan pembelajaran pun harus disesuaikan secara personal. Dengan memahami empat pilar kreativitas (*fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*), guru dapat merancang pengalaman belajar yang benar-benar transformatif. Sebagai contoh, untuk peserta didik yang cepat menghasilkan ide (*fluency* tinggi) tetapi kesulitan mengembangkannya secara mendetail (*elaboration* rendah), guru dapat menyiapkan *scaffolding* berupa panduan pengembangan ide atau pendampingan khusus dalam proyek sains berbasis budaya. Implikasi dari pemahaman profil kreatif ini bersifat *multi-level*. Di tingkat kelas, guru dapat mengembangkan sistem pembelajaran adaptif. Pada tingkat sekolah, pelatihan asesmen kreativitas perlu menjadi bagian dari pengembangan profesional guru. Sementara di tingkat nasional, pemetaan profil kreatif sebaiknya diintegrasikan dalam sistem asesmen diagnostik. Dengan demikian, pemahaman terhadap profil kreatif peserta didik bukanlah sekadar pelengkap, melainkan dasar untuk membekali generasi muda dengan kemampuan berpikir kreatif yang diperlukan dalam menghadapi tantangan zaman yang semakin kompleks.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, K. S., Widiastuti, N. P. ., & Suastra, I. W. (2022). Pengembangan kurikulum paradigma baru melalui penguatan berfikir kritis pada peserta didik SD di kelas tinggi. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 3(2), 302–307. <https://doi.org/10.51494/jpdf.v3i2.681>
- Aisyah, S., Ningrum, M. A., Malaikosa, Y. M., & Adhe, R. (2024). Pengembangan media gamake (game pemadam kebakaran) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif anak usia 5-6 tahun. *Generasi Emas: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 7(1), 76–91.
- Ariyatun, A. (2021). Analysis of Ethno-STEM Integrated project based learning on students' critical and creative thinking skills. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 3(1), 35–44. <https://doi.org/10.21580/jec.2021.3.1.6574>
- Beaty, R. E., Kenett, Y. N., Christensen, A. P., Rosenberg, M. D., Benedek, M., Chen, Q., ... & Silvia, P. J. (2018). Robust prediction of individual creative ability from brain functional connectivity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(5), 10871092.
- Beghetto, R. A. (2009). Correlates of intellectual risk taking in elementary school science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(2), 210-223
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2014). Classroom contexts for creativity. *High Ability Studies*, 25(1), 53–69.

- Darwanto, Khasanah, M., & Putri, A. M. (2022). Penguatan literasi, numerasi, dan adaptasi teknologi pada pembelajaran di sekolah. *Jurnal Eksponen*, 11(2), 25–35. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v11i2.381>
- Duwi, I., Sari, M., Zuhri, M. S., & Rubowo, M. R. (2020). Profil keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam memecahkan masalah matematika pada materi SPLTV ditinjau dari gaya kognitif reflektif dan impulsif. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 391–400.
- Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams Amy Edmondson. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350-383
- Elvadola, C., Lestari, Y. D., & Kurniasih, T. I. (2022). Penggunaan model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(1), 31–38. <https://doi.org/10.52217/pedagogia.v4i1.732>
- Ferawati, F., & Suhendri, H. (2020). Efektivitas model discovery learning dan problem based learning terhadap berpikir kreatif dan keterampilan pemecahan masalah matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 111–119. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8311>
- Gabora, L., & Ranjan, A. (2013). *How insight emerges in distributed, content-addressable memory*. In O. Vartanian et al. (Eds.), *Neuroscience of Creativity* (pp. 19-43). MIT Press.
- Ghaedi, Y., Fomani, F. K., & Mahdian, M. (2014). Identifying dimensions of creative thinking in preschool children during implementation of philosophy for children ( P4C ) program : A directed content analysis. *Nigerian Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 2(11), 30–37. <https://doi.org/10.12816/0011638>.
- Hasnan, S. M., Rusdinal, R., & Fitria, Y. (2020). Pengaruh Penggunaan model discovery learning dan motivasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 239–249. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.318>
- Henriksen, D., Mishra, P., & Fisser, P. (2016). Infusing Creativity and technology in 21st century education: A systemic view for change. *Educational Technology and Society*, 19(3), 27–37.
- Hidayat, P. W., & Widjajanti, D. B. (2018). Analisis keterampilan berpikir kreatif dan minat belajar peserta didik dalam mengerjakan soal open ended dengan pendekatan CTL. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 63–75. <https://doi.org/10.21831/pg.v13i1.21167>
- Hunaepi, H., Sudiarmika, A. . I. A. R., & Fadly, W. (2023). Augmented reality in education: a meta-analysis of quasi-experimental studies to investigate the impact. *Reflection Journal*, 3(2), 74–87. <https://doi.org/10.36312/rj.v3i2.1831>
- Iwantoro, I., Rahmat, S., & Haris, A. (2022). Discovery learning sebagai inovasi model pembelajaran pendidikan agama islam pasca pandemi covid-19. *JIE (Journal of Islamic Education)*, 7(2), 154–167. <https://doi.org/10.52615/jie.v7i2.275>
- Karim, S., Kandowangko, N. Y., & Lamangantjo, C. (2022). Efektivitas perangkat pembelajaran berbasis Etno-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(2), 134–142. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i2.6329>
- Lee, J. H., Ostwald, M. J., Gu, N., & Roberts, M. (2021). Linguistic and cultural perspectives on globalised design education. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 165-181.

- Lucas, B., Claxton, G., & Spencer, E. (2013). *Progression in student creativity in school: First steps towards new forms of formative assessments*. Paris: OECD Publishing
- Maulidah, E. (2019). Character building dan keterampilan abad 21 dalam pembelajaran di era revolusi industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional PGSD*, 138–146. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Morris, M. W., & Leung, K. (2010). Creativity east and west: Perspectives and parallels. *Management and Organization Review*, 6(3), 313–327.
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati. (2020). Analisis kelebihan dan kekurangan model discovery learning berbasis media audiovisual dalam pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahapeserta didik Pendidikan*, 1(1), 1–9.
- Nurhasnah, Nf., Azhar, M., Yohandri, Nf., & Arsih, F. (2022). Etno-STEM dalam pembelajaran IPA : A systematic literature review. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(2), 147–163. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v10n2.p147--163>
- Panggabean, S., Lisnasari, S. F., & Puspitasari, I. (2016). *Sistem Student Center Larning dan Teacher Center Learning*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Parnawi. (2021). *Psikologi Perkembangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pinho, A. L., et al. (2016). Addressing cognitive control network interactions in creativity with fMRI. *Brain Connectivity*, 6(9), 724–734.
- Plucker, J. A. (2023). The patient is thriving! current issues, recent advances, and future directions in creativity assessment. *Creativity Research Journal*, 35(3), 291–303. <https://doi.org/10.1080/10400419.2022.2110415>
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Soeprijanto. (2019). Developing critical and creative thinking skills through steam integration in chemistry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1156(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/17426596/1156/1/012033>
- Ridwan, S. L. (2021). Peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik melalui model pembelajaran discovery learning. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 637–656. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.201>
- Runco, M. A., & Acar, S. (2014). Divergent thinking as an indicator of creative 69 potential. *Creativity Research Journal*, 25(1), 53–69.
- Sartika, S. B., Efendi, N., & Wulandari, F. E. (2022). Efektivitas pembelajaran IPA berbasis Etno-STEM dalam melatih keterampilan berpikir analisis. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.24269/dpp.v10i1.4758>
- Scott, C. L., Guntersdorfer, I., & Gube, M. (2020). Inquiry-based learning and creative thinking: A meta-analytic examination. *Thinking Skills and Creativity*, 38, Article 100747. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100747>
- Sitepu. (2019). *Pengembangan kreativitas peserta didik*. Medan: Guepedia.
- Subakti, D. P., Marzal, J., & Haris Effendi Hsb, M. (2021). Pengembangan E-LKPD berkarakteristik budaya Jambi Menggunakan model discovery learning berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1249–1264.
- Sukartiningsih, S., & Jacky, M. (2019). What is discovery learning can grow critical thinking Skills?. *The Indonesian Journal of Social Studies*, 2(2), 87–94. <https://doi.org/10.26740/ijss.v2n2.p87-94>
- Thibaut, L., Ceuppens, S., Loof, H. D., Meester, J. D., Goovaerts, L., Struyf, A., & Pauw, J. B. (2018). Integrated STEM education: A Systematic review of instructional practices in

- secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1788/1/012045>
- Uno, H. (2006). *Orientasi baru dalam psikologi pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wasli, M., Hikmawati, H., Busyairi, A., & Rokhmat, J. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis discovery learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar peserta didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b). <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1036>
- Yanti, S. (2021). Pengembangan bahan ajar menulis teks tanggapan deskriptif budaya alas pemamanen. *Jurnal Penelitian Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 6(2), 117–125.
- Yuliana, N. (2018). Penggunaan model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 21–28. <https://doi.org/10.52217/pedagogia.v4i1.732>