



## Using of Ethno-STEM Based Teaching Materials to Increase the Creativity of Students in Learning Physics

Nuning Rohmantika<sup>\*1)</sup>, Eko Setyadi Kurniawan<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> *Physics Education, Muhammadiyah University of Purworejo*

e-mail: <sup>\*1)</sup> [rohmantikanuning@gmail.com](mailto:rohmantikanuning@gmail.com)  
[ekosetyadi@umpwr.ac.id](mailto:ekosetyadi@umpwr.ac.id)

### **Abstract**

*21st-century education requires creative students who can master science and technology, art, and culture through the development of education. Innovation in physics learning is needed to increase the creativity of students in the 21st century. One of the efforts to support the creativity of students is through the integration of STEM learning combined with local wisdom. Ethno-STEM is an educational approach that is appropriate to be applied in the 21st century. The integration of STEM and Ethnoscience approaches can make physics learning more meaningful. The research was conducted to determine the use of Ethno-STEM-based teaching materials in increasing the creativity of students in physics learning with the subject of dynamic fluid. The research method used is the pre-experimental method with a one-group pre-test and post-test design. Data were collected through observation sheets and creativity test instruments. Analysis of research data obtained by calculating N-Gain, normality test, and paired t-test. The results of the N-Gain calculation obtained a value of 0.50 in the medium category. The results of the paired t-test obtained a significant difference between the pre-test and post-test. The results of the research indicate that using Ethno-STEM-based teaching materials can increase students' creativity in learning physics.*

**Keywords:** *Creativity, ethno-STEM, learning physics, teaching materials*

## Pemanfaatan Bahan Ajar Berbasis Etno-STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika

Nuning Rohmantika<sup>\*1)</sup>, Eko Setyadi Kurniawan<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Purworejo

### Abstrak

Pendidikan abad 21 memerlukan peserta didik kreatif yang dapat menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, seni, serta budaya yang sesuai dengan perkembangan pendidikan. Inovasi dalam pembelajaran fisika diperlukan untuk meningkatkan kreativitas peserta didik di abad 21. Salah satu upaya untuk menunjang kreativitas peserta didik yaitu melalui integrasi pembelajaran STEM yang dipadukan dengan kearifan lokal. Etno-STEM merupakan pendekatan pendidikan yang tepat diterapkan di abad 21. Integrasi pendekatan STEM dan Etnosains dapat menjadikan pembelajaran fisika lebih bermakna. Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan bahan ajar berbasis Etno-STEM dalam meningkatkan kreativitas peserta didik pada pembelajaran fisika dengan pokok bahasan fluida dinamis. Metode penelitian yang dilakukan yaitu metode pre-eksperimen dengan desain *one group pre-test and post-test*. Data dikumpulkan melalui lembar observasi dan instrumen tes kreativitas. Analisis data penelitian didapatkan dengan cara menghitung *N-Gain*, uji normalitas, dan *paired t-test*. Hasil perhitungan *N-Gain* diperoleh nilai 0,50 dengan kategori sedang. Hasil uji *paired t-test* diperoleh *perbedaan yang signifikan antara pre-test dan post-test*. Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan ajar berbasis Etno-STEM dapat meningkatkan kreativitas peserta didik dalam pembelajaran fisika.

**Kata kunci:** kreativitas, etno-STEM, pembelajaran fisika, bahan ajar

### Pendahuluan

Pembelajaran menjadi salah satu unsur pendidikan yang memegang peranan penting dalam menentukan pendidikan yang bermutu (Suryaningsih & Nisa, 2021). Pendidikan di abad 21 mengharuskan peserta didik memiliki berbagai keterampilan agar menjadikan mereka lulusan yang dibekali dengan pengetahuan untuk diterapkan secara faktual (Sanova et al., 2021). Menurut Jayadi et al. (2020) keterampilan di abad 21 berkaitan dengan 4 pondasi kehidupan yang terdiri dari belajar untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, melakukan sesuatu, menumbuhkan kreativitas, serta menerapkannya dalam kehidupan nyata. *US based Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (P21)* mengemukakan 4 macam keterampilan yang menjadi bagian dari kemampuan peserta didik diantaranya komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan kreativitas (*creativity*) selanjutnya disebut "*The 4Cs*" (Haryanti & Suwarma, 2018).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam menjadi cara peserta didik mempelajari lingkungan, selanjutnya diharapkan dapat

diterapkan dalam kehidupan sehari-hari mereka (Damayanti et al., 2017). Subekti & Ariswan (2016) memaparkan bahwa fisika merupakan ilmu yang mempelajari peristiwa fisik meliputi proses, produk, serta sikap ilmiah yang terkait satu sama lain yang dapat diukur dengan pengembangan serta penelitian.

Kurikulum 2013 merancang pendekatan saintifik dalam pembelajaran yang menuntun peserta didik memperoleh keterampilan ilmiah (Lumbantobing & Azzahra, 2020). Menurut Permendikbud (2013) nomor 64 tahun 2013 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah menjelaskan bahwa pembelajaran harus merangsang rasa ingin tahu, menggali keterampilan peserta didik yang lebih baik dengan mempelajari perkembangan iptek, seni, dan budaya. Untuk menyelesaikan suatu permasalahan di abad 21, peserta didik dituntut dapat mengembangkan kreativitas yang mereka miliki (Hilmi et al., 2020).

Berpikir kreatif dibutuhkan peserta didik untuk mengemukakan suatu ide pemecahan masalah (Wahyuni et al., 2020). Kemampuan berpikir kreatif menurut Anindayati & Wahyudi (2020) merupakan berpikir untuk mengubah atau mengembangkan masalah,

memandang permasalahan dari sudut yang berbeda, menemukan berbagai ide bahkan yang tidak biasa. Hilmi et al. (2020) menyatakan suatu proses berpikir kreatif dapat diukur dengan 4 aspek kreaivitas antara lain *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* dalam mengembangkan sebuah produk. Sehingga, kreativitas telah menjadi komponen yang berperan penting dalam peningkatan kualitas pembelajaran di Indonesia.

Kreativitas adalah kemampuan yang tidak dapat terpisahkan pada kegiatan belajar mengajar. Hal ini diperkuat oleh hasil temuan Novianto et al. (2018) dan Novitayani (2016) bahwa tingkat kreativitas yang baik dapat mempengaruhi proses pembelajaran. Ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung, pembentukan kreativitas dilakukan dengan menguatkan kemampuan peserta didik dalam menambah pemahaman konsep fisika dan kemampuan berpikir seperti analisis dan evaluasi, serta pada akhirnya mampu menumbuhkan kreativitas peserta didik (Cahyani et al., 2020). Dengan demikian kreativitas merupakan hal yang dibutuhkan dan perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika.

Pembelajaran STEM yang mengintegrasikan 4 bidang ilmu yaitu *science*, *technology*, *engginering*, and *mathematics* merupakan pembelajaran yang cocok diterapkan seiring perkembangan pendidikan abad 21 (Siswanto, 2018). Melalui pembelajaran STEM, peserta didik dituntut dapat memiliki keterampilan sains, teknologi, teknik dan matematika. Sehingga, peserta didik diharapkan dapat berpikir rasional, sistematis, dan kritis dalam mengembangkan kreativitas yang dimiliki (Anindayati & Wahyudi, 2020; Izzah et al., 2021). Pada kurikulum 2013 peserta didik memiliki peluang untuk belajar tentang kebudayaan dan lingkungan sekitar (Haspen et al., 2021). Dengan demikian, bahan ajar yang digunakan harus berisi materi yang dipadukan dengan budaya lokal atau yang kita sebut etnosains (Muttaqiin et al., 2021).

Sejalan dengan hal tersebut, budaya dan tradisi daerah saling terkait dengan kebiasaan masyarakat. Upaya melestarikan kearifan lokal dapat dilakukan melalui dunia pendidikan. Hal tersebut dapat diatasi dengan diterapkannya pembelajaran yang berbasis etnosains. Nurhayati et al. (2021) mendefinisikan etno-

sains sebagai ilmu interdisipliner kolaborasi berbagai bidang ilmu meliputi ilmu alam, sosial, dan matematika yang dikolaborasikan dalam pembelajaran. Etnosains di sekitar peserta didik akan membuat mereka lebih tertarik dalam memahami maksud pembelajaran dengan melihat dan merasakan keunikan yang terkandung dalam budaya masyarakat (Haspen et al., 2021).

Adanya integrasi pembelajaran antara sains dan lingkungan disebut dengan pendekatan Etno-STEM (Muttaqiin et al., 2021). Pendekatan Etno-STEM melibatkan 4 indikator STEM (*science*, *technology*, *engineering*, and *mathematics*) yang berbasis budaya dan pengetahuan lokal masyarakat sekitar agar kemampuan peserta didik dapat berkembang secara kritis, kreatif, inovatif dan kolaboratif (Sumarni & Kadarwati, 2020). Hal ini diperkuat oleh pendapat Azis & Yulkifli (2021) yang menyatakan bahwa pendekatan Etno-STEM merupakan pendekatan yang signifikan karena pengetahuan yang diterapkan di daerah harus sesuai dengan budaya lokal atau pengetahuan unik masyarakat sekitar yang dapat membantu tercapainya keberhasilan pembelajaran abad 21.

Untuk menunjang keberhasilan pembelajaran diperlukan adanya suatu bahan ajar. Berbagai jenis bahan ajar dapat dikembangkan seperti buku, modul, serta lembar kerja siswa (Nurhidayat & Asikin, 2021). Novitayani (2016) menyimpulkan dari hasil penelitiannya bahwa penggunaan bahan ajar berupa modul dapat membantu proses pembelajaran peserta didik dalam meningkatkan kreativitas belajar. Pembelajaran dengan memanfaatkan bahan ajar berbasis Etno-STEM dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan abad 21 peserta didik.

Ragam permasalahan masih dijumpai pada pembelajaran fisika sekolah menengah, salah satunya yaitu pendidik belum menerapkan pembelajaran berbasis Etno-STEM. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Jones (2019) bahwa pendidik Indonesia belum mengaitkan budaya lokal dalam pembelajaran STEM, sehingga pemahaman konseptual peserta didik rendah. Padahal telah dipaparkan oleh Nurhayati et al. (2021) bahwa budaya dan seni dalam masyarakat serta kearifan lokal daerah dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan kreativitas peserta didik. Sebagaimana di-

ungkapkan Anindayati & Wahyudi, (2020) bahwa kreativitas harus dikembangkan pada setiap individu, karena telah menjadi aspek penting dalam membangun potensi peserta didik. Dengan demikian kemampuan tersebut harus ditumbuhkan sejak dini.

Berdasarkan hasil observasi awal di MA Negeri Purworejo yang dilakukan, diperoleh informasi tingkat kreativitas peserta didik dalam kategori kurang. Untuk aspek kelancaran (*fluency*) diperoleh skor 65, aspek keaslian (*originalitas*) sebesar 64, aspek keluwesan (*flexibility*) sebesar 61, dan aspek elaborasi (*elaboration*) diperoleh skor 64. Hal ini mengindikasikan bahwa kreativitas peserta didik dalam pembelajaran fisika relatif rendah. Permasalahan tersebut didukung oleh penelitian Novianto et al. (2018) bahwa salah satu fokus perbaikan pendidikan di Indonesia salah satunya yaitu perbaikan kreativitas belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, maka penelitian ini bermaksud untuk mengetahui efektivitas pemanfaatan bahan ajar berbasis Etno-STEM dalam meningkatkan kreativitas peserta didik pada pembelajaran fisika.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan penelitian pre-eksperimen dengan *one group pre-test and post-test design*. Desain tersebut mendukung tujuan peneliti untuk melihat peningkatan kreativitas peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*) pembelajaran menggunakan pemanfaatan bahan ajar berbasis Etno-STEM.

**Tabel 1.** Desain penelitian *one group pretest-posttest*

<i>Pre-test</i>	<b>Perlakuan (<i>Treatment</i>)</b>	<i>Post-test</i>
O1	X	O2

Sumber: (Hilmi et al., 2020).

Keterangan:

O1 : *pre-test* sebelum diberi *treatment* bahan ajar berbasis Etno-STEM

O2 : *post-test* setelah diberi *treatment* bahan ajar berbasis Etno-STEM

X : *treatment* bahan ajar berbasis Etno-STEM

Peserta didik melakukan *pre-test* sebelum diberi bahan ajar berbasis Etno-STEM kemudian diberi *post-test* setelah diberikan bahan ajar berbasis Etno-STEM dengan maksud mengetahui perbandingan kreativitas peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan (Hilmi et al., 2020). Tabel 1 menyajikan desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini.

Subjek dalam penelitian yaitu kelas X MIPA 1 MA Negeri Purworejo sejumlah 26 peserta didik. Adapun materi pada penelitian ini yaitu fluida dinamis. Metode penelitian yang diterapkan yaitu deskriptif dan menggunakan pendekatan kualitatif, sehingga penyajian data yang didapatkan akan dijelaskan dengan rinci (Almuharomah et al., 2019).

Instrumen penelitian yang dipakai berupa lembar observasi dan butir tes uraian yang telah divalidasi yang terdiri dari empat aspek kreativitas menurut Siswanto (2018) antara lain berpikir lancar (*fluency*), berpikir fleksibel (*flexibility*), orisinal (*originalitas*), dan elaborasi (*elaboration*).

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan perhitungan perolehan skor dan secara kualitatif dengan analisis deskriptif berdasarkan jawaban tes kreativitas. Analisis data hasil tes kreativitas peserta didik dihitung dengan *N-Gain pre-test* dan *post-test* yang dikemukakan Hake (1998) ditunjukkan pada persamaan 1 (Akhdinirwanto, 2018).

$$g = \frac{sf - si}{100 - si} \quad (1)$$

Keterangan:

$g$  = *gain*

$sf$  = *post-test*

$si$  = *pre-test*

Hasil perhitungan dapat disesuaikan dengan kriteria *N-Gain* menggunakan spesifikasi yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria *N-Gain*

No	Persentase (%)	Kriteria
1	$g \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \geq g > 0,7$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Husein et al., 2017).

Data hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan uji normalitas dan *t-test*. Uji tersebut dilakukan untuk mengetahui perbedaan tingkat kreativitas peserta didik ketika sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan (*treatment*) dengan memanfaatkan bahan ajar berbasis Etno-STEM.

## Hasil dan Pembahasan

Langkah awal penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah. Hasil identifikasi masalah di MA Negeri Purworejo diperoleh informasi bahwa guru masih menerapkan metode pembelajaran ceramah dan *teacher centered*, sehingga peserta didik tidak dapat mengoptimalkan interaksi, aktivitas, dan kreativitas yang ada (Luthfiana et al., 2016). Selain itu, pendidik belum menerapkan model pembelajaran yang dapat memicu kreativitas peserta didik. Sehingga tingkat kreativitas peserta didik dalam pembelajaran fisika masih berkategori kurang. Diharapkan dengan adanya pemanfaatan bahan ajar berbasis Etno-STEM, kreativitas peserta didik dapat meningkat dalam pembelajaran fisika.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan *pre-test* yang terdiri dari soal uraian yang mengacu pada empat indikator kreativitas menurut Siswanto (2018). *Pre-test* dilakukan untuk mengukur tingkat kreativitas peserta didik sebelum diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM pada pembelajaran fisika pokok bahasan fluida dinamis. Kemudian peserta didik diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM. Pada akhir pembelajaran untuk mengukur kreativitas setelah diberikan *treatment*, maka peserta didik diberi soal *post-test*.

Selanjutnya, dilakukan pengukuran dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test*. Tujuannya untuk mengetahui peningkatan kreativitas peserta didik sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa bahan ajar berbasis Etno-STEM. Selanjutnya dilakukan analisis sejauh mana peningkatan kreativitas peserta didik. Setelah melakukan *pre-test* dan *post-test*, data dianalisis dengan uji statistik dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Nilai *pre-test* dan *post-test* kreativitas peserta didik

Data Uji Statistik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Subjek	26	26
Mean	63,17	81,53
Median	62,50	80,00
Modus	60,00	80,00
Varians	25,27	20,03
Maximum	72,50	90,00
Minimum	55,00	75,00
Std Deviasi	5,02	4,47

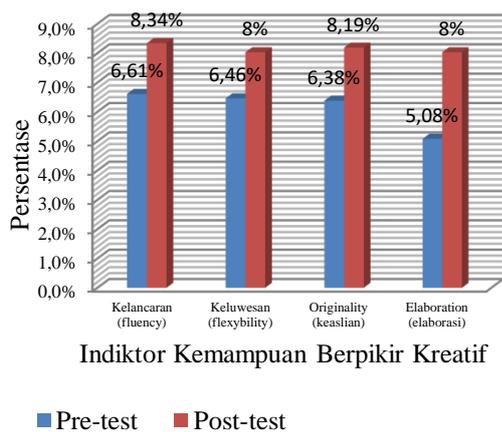
Tabel 3 menunjukkan hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Dari hasil tersebut diperoleh informasi bahwa setelah peserta didik diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan. Hal tersebut terbukti dengan nilai *post-test* peserta didik yang mengalami peningkatan. Berdasarkan perhitungan dan analisis data nilai kreativitas peserta didik, sebelum diberikan perlakuan nilai tertinggi peserta didik sebesar 72,50 dan nilai terendah adalah 55,00, nilai rata-rata 63,17 dengan standar deviasi 5,02. Setelah diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM dalam penyajian materi maka terjadi peningkatan nilai kreativitas peserta didik jika dibandingkan sebelum perlakuan, diperoleh nilai tertinggi sebesar 90,00 dan nilai terendah sebesar 75,00 kemudian diperoleh rata-rata sebesar 81,53 dengan standar deviasi sebesar 4,47.

Selanjutnya, untuk mengetahui peningkatan kreativitas peserta didik secara keseluruhan, dapat dihitung menggunakan rata-rata *N-Gain*. *N-Gain* yang dinormalisasi dari data *pre-test* dan *post-test* peserta didik disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai *N-gain* ternormalisasi

<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>N-Gain</i>
63,17	81,53	0,50

Hasil perhitungan *N-Gain* tes kreativitas peserta didik didapatkan skor 0,50. Hal tersebut menunjukkan bahwa setelah peserta didik diberikan perlakuan berupa bahan ajar berbasis Etno-STEM, terjadi peningkatan kreativitas dengan kriteria sedang. Capaian indikator kreativitas diperoleh hasil pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Jawaban *pre-test* dan *post-test* kreativitas peserta didik.

Berdasarkan perolehan persentase jawaban yang diberikan peserta didik dapat dilihat pada indikator kelancaran (*fluency*) diperoleh hasil *pre-test* 6,61%. Pada indikator ini, peserta didik sudah memahami maksud soal yang diberikan tetapi hanya menjawab tanpa memberikan gagasannya. Menurut Cahyani et al. (2020), berpikir lancar dapat diartikan bahwa peserta didik mampu menghasilkan banyak gagasan dari soal yang diberikan. Setelah diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM terjadi peningkatan pada hasil *post-test* yaitu diperoleh hasil sebesar 8,34%. Salah satu soal yang diberikan pada indikator *fluency* ialah peserta didik diminta menjawab pertanyaan pada sub materi persamaan kontinuitas. Melalui soal ini peserta didik diharapkan mampu menjawab pertanyaan yang diberikan dimana kaitannya dengan teknologi dan alam sekitar. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* dapat diketahui bahwa peserta didik sudah mampu memberikan jawaban disertai gagasan dari soal yang ditanyakan yaitu tentang konsep kontinuitas.

Indikator keluwesan (*flexibility*) diperoleh hasil *pre-test* 6,46%. Pada indikator ini peserta didik mampu menjelaskan gagasan untuk menyelesaikan masalah. Berpikir luwes dapat diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam menghasilkan suatu gagasan yang berbeda-beda (Annisa et al., 2017). Salah satu permasalahan yang diangkat pada indikator ini yaitu berkaitan dengan persamaan kontinuitas dalam kehidupan nyata. Peserta didik diminta memecahkan masalah tersebut dengan bermacam-macam ide agar soal yang diberikan

dapat terselesaikan. Setelah diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM diperoleh hasil *post-test* 8,03%, dimana peserta didik sudah mampu menjelaskan gagasan yang bervariasi dari berbagai macam sudut pandang untuk menyelesaikan permasalahan seputar persamaan kontinuitas dalam kehidupan sehari-hari dengan bermacam-macam prosedur atau cara penyelesaian.

Indikator keaslian (*originality*) diperoleh hasil *pre-test* sebesar 6,38%, dimana peserta didik sudah mampu mengemukakan ide baru dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada. Menurut Siswanto (2018) keaslian mengacu pada keterampilan peserta didik dalam menemukan ide baru hasil pemikirannya sendiri. Setelah diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM, diperoleh hasil *post-test* sebesar 8,19%. Melalui indikator keaslian, peserta didik diberikan soal penerapan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari. Pada indikator ini, peserta didik diberikan beberapa permasalahan dalam kehidupan sehari-hari kemudian peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Contoh permasalahan yang dibahas ialah kaitannya dengan hukum Bernoulli. Pada jawaban *post-test*, peserta didik sudah mampu menjelaskan ide baru untuk menyelesaikan masalah, serta dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik mampu memecahkan permasalahan hukum Bernoulli dengan baik dari segi sains, teknologi, dan alam sekitar.

Indikator elaborasi (*elaboration*) diperoleh hasil *pre-test* sebesar 5,08%. Indikator elaborasi mengacu pada kemampuan peserta didik secara rinci atau detail dan sistematis (Siswanto, 2018). Kemampuan elaborasi peserta didik diuji untuk memecahkan soal yang berisi aplikasi persamaan kontinuitas dan prinsip bernoulli dalam kehidupan. Permasalahan yang diberikan kepada peserta didik menuntun peserta didik berfikir cermat dalam menyelesaikan soal ini, dikarenakan soal yang diberikan mencakup pemahaman konsep dan perhitungan, sehingga jika peserta didik tidak teliti dalam menjawab maka akan memperoleh jawaban yang salah. Hasil *pre-test* peserta didik mampu memahami soal yang diberikan namun belum menguasai cara penyelesaian soal dengan tepat dan memperoleh jawaban akhir yang keliru. Setelah diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM, diperoleh hasil *post-test* sebesar 8,03%. Peserta

didik mampu menjawab soal dengan tahapan tepat dan menggunakan persamaan serta konsep yang sesuai dengan konsep kontinuitas dan prinsip Bernoulli, sehingga menghasilkan jawaban akhir yang benar. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik yang mana dari soal yang diberikan terdiri dari sub materi yang ada dalam fluida dinamis yang dilengkapi dengan Etno-STEM, terdapat peningkatan hasil *post-test* yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan adanya perlakuan, menyebabkan kreativitas peserta didik meningkat pada setiap indikator.

Selanjutnya, dilakukan uji normalitas yang bertujuan untuk mengetahui distribusi data *pre-test* dan *post-test*. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov* dan diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 5.** Hasil uji *Kolmogorov*

Jenis Tes	Asymp. Sig. (2-tailed)	Kategori
<i>Pre-test</i>	0,472	Distribusi normal
<i>Post-test</i>	0,418	Distribusi normal

Berdasarkan tabel uji normalitas *Kolmogorov*, Silaban, (2014) menyatakan jika perolehan hasil *Asym. Sig. (2-tailed)*  $> 0,05$ , maka dapat diketahui bahwa data tersebut distribusinya normal. Hasil perhitungan diperoleh bahwa *Asym. Sig. (2-tailed) pre-test* sebesar  $0,472 > 0,05$ . Sedangkan untuk *Asym. Sig. (2-tailed) post-test* didapatkan  $0,418$ , dimana  $0,418 > 0,05$ , artinya data *pre-test* dan *post-test* terdistribusi dengan normal.

Setelah menjalankan uji normalitas selanjutnya dilakukan uji *paired t-test* untuk melihat perbedaan antara skor *pre-test* dan *post-test*.

**Tabel 4.** Hasil uji *paired t-test*

Tes	N	DF	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Sig
<i>Pre-test</i>	26	25	31,265	0,0260	0,000
<i>Post-test</i>	26	25			

Pengujian yang dipakai melalui nilai signifikansi (*Sig. (2-tailed)*), dengan ketentuan  $H_0$  (hipotesis nihil) yaitu hipotesis yang menyatakan terdapat perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test*, dan  $H_a$  (hipotesis alternatif) yaitu hipotesis yang menyatakan tidak ada perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test*. Apabila diperoleh

signifikansi  $> 0,05$  artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, tetapi apabila signifikansi  $< 0,05$  maka artinya  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Data hasil uji *paired t-test pre-test* dan *post-test* didapatkan nilai *Sig. (2-tailed)* yaitu  $0,000 < 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Hasil uji tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan nilai hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik.

Hasil analisis data dan pembahasan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan bahan ajar berbasis Etno-STEM dapat meningkatkan setiap indikator kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hal ini terlihat pada persentase peningkatan hasil *post-test* peserta didik dan jawaban peserta didik. Peningkatan hasil *post-test* peserta didik paling tinggi terjadi pada indikator elaborasi yaitu sebesar 2,95%. Hal tersebut terjadi karena sebelum diberikan bahan ajar peserta didik kurang teliti dalam menjawab soal. Selain itu jawaban yang diberikan tidak terstruktur dengan baik. Perbedaan jawaban peserta didik terlihat jelas setelah diberikan perlakuan yang mana mereka dituntut menjawab dengan cermat untuk mendapatkan jawaban akhir yang benar. Pada indikator keaslian, peserta didik mengalami peningkatan kreativitas sebesar 1,81%. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik meningkat, karena dalam soal ini dituntut mengemukakan gagasan dari pemikiran mereka sendiri. Hal ini menjadikan kreativitas peserta didik menjadi lebih berkembang dari sebelum diberikan bahan ajar. Selanjutnya, pada aspek kelancaran terjadi peningkatan sebesar 1,73% yang mana setelah diberikan bahan ajar peserta didik menjadi lebih kreatif dalam mengemukakan jawabannya. Bukan hanya itu, namun jawaban yang diberikan disertai dengan beberapa alasan yang mendukung. Dengan hasil tersebut membuktikan bahwa kreativitas peserta didik berkembang dengan baik pada aspek ini. Terdapat peningkatan sebesar 1,57% pada aspek keluwesan. Pada aspek ini peserta didik dituntut menyelesaikan permasalahan yang ada dari berbagai sudut pandang dengan gagasan yang bervariasi. Ide tersebut terlihat dari jawaban yang diberikan peserta didik setelah diberikan bahan ajar yang mana mereka mampu memecahkan persoalan yang ada dengan hasil pemikiran sendiri.

Selain itu, melalui bahan ajar Etno-STEM peserta didik dilatih mengemukakan pendapat dan mengembangkan ide-ide yang ada untuk

menyelesaikan suatu permasalahan yang mencakup kehidupan sehari-hari maupun alam sekitar seiring berkembangnya teknologi yang ada tanpa mengurangi kepedulian untuk melestarikan alam. Hasil tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Muttaqin et al. (2021) yang menyatakan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan pada peserta didik sekolah menengah menunjukkan bahwa bahan ajar terintegrasi ethno-science dan STEM atau Etno-STEM adalah salah satu bahan ajar yang dibutuhkan peserta didik saat ini untuk membantu meningkatkan hasil belajar aspek pengetahuan dan keterampilan. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian dari Nurhayati et al. (2021) yang menyimpulkan bahwa bahan ajar berbasis STEM dengan pendekatan etno-sains sebagai sarana belajar dapat membantu pendidik dan peserta didik menanamkan rasa cinta terhadap kebudayaan lokal.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat perbedaan nilai kreativitas peserta didik pada materi fluida dinamis sebelum dan sesudah adanya perlakuan berupa bahan ajar berbasis Etno-STEM. Peningkatan kreativitas dapat dilihat dari meningkatnya hasil *pre-test* ke *post-test*. Terjadi peningkatan *N-Gain* kreativitas peserta didik dalam kategori sedang yaitu sebesar 0,5 sehingga penggunaan bahan ajar berbasis Etno-STEM pada pembelajaran fisika dapat meningkatkan kreativitas peserta didik SMA kelas X pada pokok bahasan fluida dinamis.

Pendidik dalam melakukan kegiatan pembelajaran dapat menerapkan pendekatan berbasis Etno-STEM untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan peserta didik yang berbeda-beda. Penelitian ini dapat menjadi acuan untuk penelitian lain dengan menghubungkan berbagai aspek pendidikan yang tidak diungkapkan dan belum dikembangkan dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

Akhdinirwanto, R. W. (2018). Model Problem-Based Learning with Argumentation (PBLA) untuk Meningkatkan

Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. Disertasi, Tidak Diterbitkan). Surabaya: PPS Unesa.

- Almuharomah, F. A., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2019). Pengembangan Modul Fisika Stem Terintegrasi Kearifan Lokal “beduk” untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 1-10.
- Anindayati, A. T., & Wahyudi, W. (2020). Kajian Pendekatan Pembelajaran STEM dengan Model PjBL Dalam Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), 217. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v5i2.217-225>
- Annisa, Y. N., Zainuddin, Z., & Salam, A. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi keterampilan berpikir kreatif siswa SMP pada pokok bahasan cahaya dengan model penemuan terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 75-88.
- Azis, H. & Yulkifli. (2021). Preliminary Research in the Development of Smartphone-based e-module Learning Materials Using the Ethno-STEM Approach in 21st Century Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012054>
- Cahyani, A. E. M., Mayasari, T., & Sasono, M. (2020). Efektivitas E-Modul Project Based Learning Berintegrasi STEM Terhadap Kreativitas Siswa SMK. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i1.1774>
- Damayanti, C., Rusilowati, A., & Linuwih, S. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif. 13.
- Hake, R.R. (1998). Interactive Engagement v.s Traditional Methods: Six- Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1).
- Haryanti, A., & Suwarma, I. R. (2018). Profil Keterampilan Komunikasi Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM.

- WaPFI (*Wahana Pendidikan Fisika*), 3(1), 49-54.
- Haspen, C. D. T., Syafriani, S., & Ramli, R. (2021). Validitas E-Modul Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 5(1), 95-101. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss1/548>
- Hilmi, S. A., Suwarma, I. R., Rusnayati, H., & Kaniawati, I. (2020). Analisis Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM terhadap Keterampilan Creative Problem Solving Siswa. 8.
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 221-225.
- Izzah, N., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Meta Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar IPA dan Fisika Berbasis STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 114. <https://doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3495>
- Jayadi, A., Putri, D. H., & Johan, H. (2020). Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA Kota Bengkulu dalam Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 25-32. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>
- Jones, S. R. (2019). Students' Application of Concavity and Inflection Points to Real-World Contexts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 523-544.
- Lumbantobing, S. S., & Azzahra, S. F. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 Melalui Penerapan Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts And Mathematics). 8.
- Luthfiana, H., Kurniawan, E. S., & Ngazizah, N. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Fisika Berbasis Penemuan Terbimbing Bermuatan Karakter Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Binangun Tahun Pelajaran 2015/2016. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 9(1), 13-18.
- Muttaqin, A., Murtiani, M., & Yulkifli, Y. (2021). Is Integrated Science Book with Ethno-STEM Approach Needed by Secondary School Students? *Journal of Physics: Conference Series*, 1788(1), 012048. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1788/1/012048>
- Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin, S. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (Project Based Learning) pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X SMA/MA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(1), 81. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i1.19792>
- Novitayani, L. (2016). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Somatic, Auditory, Visual, Intellectual (SAVI) untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X SMA/MA dengan Topik Kalor dan Perpindahannya. 5(2), 10.
- Nurhayati, E., Andayani, Y., & Hakim, A. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM dengan Pendekatan Etnosains. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 106-112.
- Nurhidayat, M. F., & Asikin, M. (2021). Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. 4, 5.
- Permendikbud. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sanova, A., Afrida, A., Bakar, A., & Yuniarccih, H. (2021). Pendekatan Etnosains Melalui Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Literasi Kimia Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Zarah*, 9(2), 105-110.
- Silaban, B. (2014). Hubungan Antara Penguasaan Konsep Fisika dan Kreativitas dengan Kemampuan Memecahkan Masalah pada Materi Pokok Listrik Statis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, 20(01), 65-75.
- Siswanto, J. (2018). Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk

- Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2).  
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>
- Subekti, Y., & Ariswan, A. (2016). Pembelajaran Fisika dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 252.  
<https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.6278>
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-STEM Project-Based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11-21.  
<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Suryaningsih, S., & Nisa, F. A. (2021). Kontribusi STEAM Project Based Learning dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097-1111.
- Wahyuni, S., Reswita, R., & Afidah, M. (2020). Pengembangan Model Pembelajaran Sains, Technology, Art, Engineering and Mathematic pada Kurikulum PAUD. *Jurnal Golden Age*, 4(02).  
<https://doi.org/10.29408/jga.v4i02.2441>