

# PENGARUH MODEL STEM TERHADAP KREATIVITAS SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Aris Doyan<sup>1</sup>, Wahyudi<sup>2</sup>, Lutfiah Dina Aulia<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

## Article history

Received: April 2<sup>nd</sup>, 2022

Revised: May 2<sup>nd</sup>, 2022

Accepted: June 22<sup>nd</sup>, 2022

\*Corresponding Author: Aris Doyan, Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: [arisdoyan.gd@unram.ac.id](mailto:arisdoyan.gd@unram.ac.id)

**Abstract:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model STEM terhadap kreativitas sains peserta didik pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian *Pre-Experimental*, dimana hanya menggunakan satu kelas yang dijadikan sebagai kelas kontrol dan juga kelas eksperimen di saat yang bersamaan. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA 2 tahun ajaran 2021/2022 di SMA Negeri 8 Mataram yang berjumlah 13 peserta didik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes kreativitas sains yang berupa pretest dan posttest dalam bentuk soal uraian sebanyak 5 butir soal. Teknik analisis data menggunakan uji statistik yaitu uji t sampel berpasangan untuk mengetahui peningkatan kreativitas sains peserta didik setelah dilakukan pretest dan posttest. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} > t_{tabel}$ ) yaitu  $3,79 > 2,18$  dengan taraf signifikansi sebesar 5% dimana  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan model STEM dapat meningkatkan kreativitas sains peserta didik pada materi suhu dan kalor.

**Keywords:** Model STEM, Kreativitas Sains, Suhu dan Kalor

## Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), maka pendidikan juga akan semakin berkembang. Permanasari (2016) berpendapat bahwa penguasaan IPTEK menjadi kunci penting dalam menghadapi berbagai tantangan yang muncul pada pendidikan abad 21. Adapun menurut Mulyani (2019), pendidikan abad 21 haruslah didasarkan pada ilmu pengetahuan alam dan matematika yang disertai dengan sains sosial dan kemanusiaan. Pendidikan dapat membangun sikap keilmuan diantaranya sikap kritis, kreatif, logis, dan mampu beradaptasi.

Khoiriyah (2018) berpendapat bahwa pendidikan sangat berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia. Pendidikan yang bagus maka akan memunculkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan, berpengetahuan luas, menguasai teknologi, serta memiliki keahlian yang profesional. Pendidikan pada abad 21 juga menuntut peserta didik agar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order thinking Skills*) yang salah satunya adalah kreativitas sains. Menurut Harso (2020) kreativitas dalam diri peserta didik perlu untuk dioptimalkan dengan baik agar peserta

didik dapat menaklukkan setiap tantangan yang ada pada abad 21. Setiap individu memiliki kreativitas dalam dirinya, namun tidak semua individu dapat mengembangkannya dengan baik. Renshaw (dalam Harso, 2020) menyatakan bahwa seseorang akan dapat mencapai tingkat kreativitas tertinggi jika individu tersebut terus berusaha untuk menggali dan mengembangkan potensi yang dimilikinya.

Sujito (2018) dalam jurnal *Seminar Nasional FST 2018* berpendapat bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran yang memiliki banyak manfaat dalam kehidupan, dapat dikatakan fisika memang sudah menjadi bagian dalam setiap proses fisis kehidupan. Teori-teori fisika tersebut dapat dikembangkan untuk perkembangan teknologi, contohnya seperti pada materi suhu dan kalor, dimana diciptakan setrika listrik untuk merapikan pakaian atau termos sebagai tempat menyimpan air hangat atau dingin. Karena itu kreativitas sains sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika. Menurut Aini (2018) terdapat empat indikator dalam kreativitas sains, yaitu: (1) *Fluency* (Kelancaran), (2) *Flexibility* (Kelenturan), (3) *Originality* (Keaslian), (4) *Elaboration* (Elaborasi).

Enco dalam Kenedi (2017) menjelaskan bahwa kreativitas adalah kemampuan yang dimiliki

oleh peserta didik untuk menciptakan dan menemukan hal-hal baru yang sifatnya inovatif selama proses pembelajaran berlangsung. Dijelaskan juga bahwa hal baru yang dimaksud adalah sesuatu yang baru dan belum pernah ada sebelumnya. Dengan kata lain, kreativitas merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran. Namun, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru fisika di SMA Negeri 8 Mataram diketahui bahwa kreativitas sains peserta didik masih rendah. Hal tersebut disebabkan karena pembelajaran di kelas masih berpusat pada guru sehingga peserta didik kurang berperan aktif selama proses belajar mengajar berlangsung. Selain itu, masih banyak peserta didik yang tidak menyukai pembelajaran fisika karena banyaknya rumus yang harus mereka hafalkan. Peserta didik juga harus menghafalkan teori-teori yang sangat banyak tetapi tidak memahami apa tujuan dalam memahami teori tersebut karena tidak dihubungkan dengan kejadian di alam sekitarnya secara langsung.

Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang tepat dalam menghadapi permasalahan yang ada. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model STEM. Sukmana (2017) berpendapat bahwa model pembelajaran STEM menggabungkan empat buah aspek yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Keempat aspek tersebut sangat diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di dunia nyata. Seperti yang diketahui dalam pembelajaran abad 21, peserta didik memerlukan yang namanya keterampilan berpikir kreatif terutama kreativitas sains dalam pembelajaran sains agar peserta didik dapat menghubungkan antara materi dan konsep yang dipelajari sehingga dapat memecahkan berbagai permasalahan. Oleh karena itu, model STEM merupakan pilihan yang tepat dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Permasari (2016) juga mengatakan bahwa pembelajaran dengan model STEM dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran sains agar dapat membangun generasi yang mampu menghadapi tantangan abad 21.

Menurut Laboy-Rush dalam *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika* (Fikri, 2019) terdapat lima tahapan dalam pembelajaran STEM, yaitu: (1) *Reflection* (Refleksi), (2) *Research* (Penyelidikan), (3) *Discovery* (Penemuan), (4) *Application* (Aplikasi), dan (5) *Communication* (Komunikasi). Herak dan Lamanepa (2019) dalam *Jurnal EduMatSains* menyatakan bahwa pembelajaran STEM merupakan isu global yang penting dalam dunia pendidikan saat ini, dimana empat aspek

dalam STEM dapat membantu mensukseskan keterampilan abad 21. Pembelajaran dengan menerapkan model STEM dapat berkembang apabila dikaitkan langsung dengan lingkungan sekitar, sehingga dapat terwujud pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik karena menunjukkan secara langsung penerapan konsep atau teori tersebut pada dunia nyata yang sering dialami oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dengan model pembelajaran STEM peserta didik tidak hanya menghafal konsep saja, tetapi juga dapat lebih memahami konsep-konsep yang dipelajari serta bagaimana kaitannya pada kehidupan nyata.

## Metode

Penelitian ini menggunakan penelitian *Pre-Experimental* dengan menggunakan satu kelas saja sebagai subjek penelitian yaitu peserta didik kelas XI MIA 2 di SMA Negeri 8 Mataram tahun ajaran 2021/2022. Subjek penelitian ini berjumlah 13 orang peserta didik. Seluruh peserta didik mengerjakan pretest terlebih dahulu sebelum melaksanakan pembelajaran. Pretest digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik mengenai materi yang akan disampaikan. Setelah itu, seluruh peserta didik mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model STEM dan mengikuti posttest di akhir pembelajaran. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes kreativitas sains dalam bentuk soal uraian sebanyak 5 butir soal. Analisis data menggunakan uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) untuk mengetahui peningkatan kreativitas sains peserta didik berdasarkan hasil pretest dan posttest (Tarumasely, 2020). Adapun rumus uji t yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Gain antara *pretest* dan *posttest*

$$d = T_2 - T_1$$

Keterangan:

d = Gain antara *pretest* dan *posttest*

$T_2$  = Nilai *posttest*

$T_1$  = Nilai *pretest*

- 2) Rata-rata dari kedua variabel

$$M_d = \frac{\sum d}{N}$$

Keterangan:

$M_d$  = Mean (rata-rata)

$\sum d$  = Jumlah gain

N = Jumlah peserta didik

- 3) Jumlah kuadrat deviasi

$$\sum x^2d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{N}$$

Keterangan:

$\sum x^2d$  = Jumlah kuadrat deviasi

$\sum d^2$  = Jumlah gain dikuadratkan

$\sum d$  = Jumlah gain

$N$  = Jumlah peserta didik

4) Rumus  $t_{hitung}$

$$t_{hitung} = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x^2d}{N(N-1)}}}$$

(Arikunto, 2013)

Untuk perhitungan  $t_{tabel}$  menggunakan taraf signifikansi 5% (0,05) dengan jumlah sampel 13 peserta didik. Sehingga diperoleh rumus untuk mencari  $t_{tabel}$  yaitu  $t_{tabel} = t_{0,05(12)}$ .

Adapun pengujian hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_o = t_{hitung} < t_{tabel} / t \alpha$  = Penggunaan model STEM tidak dapat meningkatkan kreativitas sains peserta didik pada materi suhu dan kalor.

$H_a = t_{hitung} > t_{tabel} / t \alpha$  = Penggunaan model STEM dapat meningkatkan kreativitas sains peserta didik pada materi suhu dan kalor

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model STEM untuk meningkatkan kreativitas sains peserta didik pada materi suhu dan kalor. Kegiatan yang dilakukan yaitu melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model STEM pada 13 peserta didik kelas XI MIA 2 di SMA Negeri 8 Mataram. Penelitian ini bersifat *Pre-Experimental* karena hanya menggunakan satu kelas sebagai subjek penelitian. Penelitian ini melibatkan variable bebas yaitu model STEM, variable terikat yaitu kreativitas sains peserta didik, dan variable control yaitu materi, tujuan pembelajaran, dan instrumen tes yang digunakan. Sebelum dilaksanakan pembelajaran, peserta didik terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik terkait materi suhu dan kalor. Hasil penjabaran rata-rata nilai *pretest* untuk setiap indikator kreativitas sains dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1:** Rata-Rata Nilai *Pretest* untuk Setiap Indikator Kreativitas Sains

Indikator	Jumlah Nilai	Rata-Rata
<i>Fluency</i>	150	11,54
<i>Elaboration</i>	50	3,85
<i>Flexibility</i>	25	1,92
<i>Originality</i>	0	0

Pada tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa rata-rata peserta didik masih tidak dapat menjawab soal-soal tes yang diberikan terutama pada indikator *originality* yang memperoleh nilai rata-rata 0. Pada indikator tersebut, disajikan soal analisis yang mengharuskan peserta didik untuk memberikan pendapat masing-masing sesuai dengan teori yang ada. Namun, peserta didik kelas XI MIA 2 masih belum ada yang dapat menjawab persoalan tersebut. Adapun hasil penjabaran rata-rata nilai *posttest* untuk setiap indikator kreativitas sains dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2:** Rata-Rata Nilai *Posttest* untuk Setiap Indikator Kreativitas Sains

Indikator	Jumlah Nilai	Rata-Rata
<i>Fluency</i>	950	70,83
<i>Elaboration</i>	750	57,69
<i>Flexibility</i>	900	69,23
<i>Originality</i>	725	55,77

Pada tabel 2 di atas, dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan rata-rata nilai pada setiap indikatornya. Indikator *fluency* memperoleh nilai rata-rata 70.83, indikator *elaboration* memperoleh nilai rata-rata 57.69, indikator *flexibility* memperoleh nilai rata-rata 69.23, dan indikator *originality* memperoleh nilai rata-rata 55.77. Hal tersebut berarti peserta didik telah dapat memahami materi yang disampaikan dengan model STEM sehingga dapat menjawab soal *posttest* baik. Indikator yang memperoleh nilai rata-rata paling tinggi yaitu indikator *fluency* dan yang paling rendah terdapat pada indikator *originality*.

Peningkatan pada indikator *fluency* dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam menuliskan jawaban dengan proses perhitungan yang benar dan disertai dengan satuan yang benar. Peningkatan indikator *flexibility* dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam menuliskan jawaban dengan mengaitkannya pada konsep suhu dan kalor serta menuliskan teori yang digunakan dalam memecahkan suatu permasalahan.

Peningkatan indikator *elaboration* dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam menguraikan kesimpulan dari suatu permasalahan secara detail. Namun, beberapa peserta didik masih belum memberikan kesimpulan yang tepat dan sesuai dengan teori suhu dan kalor yang ada.

Sedangkan indikator *originality* dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan dari segi sains dan matematis dengan memberikan alasan pribadi berdasarkan pada teori yang melandasinya. Namun, masih ada beberapa peserta didik yang belum bisa menjabarkan pendapatnya dengan tepat dan beberapa juga tidak menuliskan pendapatnya mengenai kesimpulan dari suatu permasalahan tersebut. Hal tersebut yang mengakibatkan indikator *originality* memperoleh rata-rata nilai yang paling rendah di antara keempat indikator tersebut.

Selain nilai rata-rata setiap indikator, terdapat juga hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik secara keseluruhan dan hasil perhitungan uji t seperti yang terlihat pada tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3:** Hasil Uji t untuk Pretest dan Posttest Peserta Didik

Pre	Post	$\sum d$	$\sum d^2$	$\sum x^2 d$	$t_{hitung}$
40	895	855	59775	3542,31	3,79

Hasil pretest dan posttest yang terdapat pada tabel 3 berikutnya dilakukan analisis statistik menggunakan rumus uji t. Berdasarkan hasil perhitungan analisis, diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 3,79 dan  $t_{tabel}$  sebesar 2,18. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  atau dapat ditulis  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%. Sehingga hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, dimana penggunaan model STEM dapat meningkatkan kreativitas sains peserta didik pada materi suhu dan kalor.

Penggunaan model STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas sains peserta didik. Hal tersebut karena dalam pembelajaran STEM tidak hanya diajarkan mengenai teorinya saja, namun dikaitkan juga dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari. Selain itu, dalam pembelajaran STEM setiap permasalahannya akan dikelompokkan ke dalam empat aspek yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Sehingga, peserta didik menjadi lebih memahami materi yang disampaikan serta menjadikan pembelajaran menjadi pembelajaran yang bermakna.

Model pembelajaran STEM dapat melatih peserta didik dalam berpikir analitis serta berpikir kreatif sehingga dapat meningkat kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*). Karena dalam proses pembelajarannya, STEM banyak memberikan tantangan sehingga dapat lebih memotivasi peserta didik dalam memecahkan berbagai permasalahan.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lestari *et al* (2018), dimana dilakukan uji coba LKPD berbasis STEM pada 31 peserta didik kelas VIII dengan memberikan *pretest* dan *posttest* di akhir pembelajaran. Rata-rata nilai pretest peserta didik adalah 29 dan rata-rata nilai posttest adalah 64. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPD dengan model STEM dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan kreativitas peserta didik terutama pada kreativitas sains. Sehingga, model STEM cocok untuk digunakan pada pembelajaran abad 21.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas sains peserta didik pada materi suhu dan kalor.

## Referensi

- Aini, Q., Lesmono, A. D., & Wahyuni, S. (2018). Hasil Belajar, Minat Dan Kreativitas Siswa Sma Pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Project Based Learning Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 1-7.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*.
- Fikri, M. R., Muslim, M., Purwana, U., & Karyawan, K. (2019). Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa dalam Membuat Karya Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada Materi Fluida Statis. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(1), 73-76.
- Harso, A., Kwure, K.K., & Ika, Y.E. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif terhadap Kreativitas Sains Siswa Kelas VIII SMP Swasta Ilebura Lewotobi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(1): 38-45.
- Herak, R., & Lamanepa, G. H. (2019). Meningkatkan Kreatifitas Siswa Melalui STEM dalam Pembelajaran IPA. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 4(1), 89-98.
- Kenedi, K. (2017). Pengembangan Kreativitas Siswa dalam Proses Pembelajaran di Kelas II SMP

- Negeri 3 Rokan IV Koto. *Suara Guru*, 3(2), 329-348.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, & Wahyudi, I. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*. 5(2): 53-62.
- Lestari, D.A.B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(2): 202-207.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0. In *Seminar Nasional Pascasarjana: Universitas Negeri Semarang*.
- Permanasari, A. (2016). STEM Education : Inovasi dalam Pembelajaran Sains. In *Seminar Nasional Pendidikan Sains: Guru Besar Bidang Pendidikan Kimia UPI*.
- Sujito, S. D., Hari, W., Asim, K. M., & Sentot, K. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics dengan Modifikasi ADDIE Sub Materi Suhu. In *Seminar Nasional FST: Universitas Negeri Malang*.
- Sukmana, R. W. (2018). Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) sebagai Alternatif dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 189-197.
- Tarumasely, Y. (2020). Perbedaan Hasil Belajar Pemahaman Konsep Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Self Regulated Learning. *Jurnal Pendidikan dan Kewirausahaan*, 8(1), 54-65.