



## Pembelajaran STEM Sederhana Berbasis Budaya Lokal: Proses Fermentasi Tempe sebagai Media Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis pada Siswa Sekolah Dasar Fase A

Mimah<sup>\*1</sup>, Muhamad Sofian Hadi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Muhammadiyah Jakarta, Indonesia

E-mail: [mmimah319@gmail.com](mailto:mmimah319@gmail.com), [m.sofianhadi@umj.ac.id](mailto:m.sofianhadi@umj.ac.id)

| Article Info                                                                                                                                                                                                           | Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Article History</b><br>Received: 2024-01-10<br>Revised: 2025-02-20<br>Published: 2025-03-08<br><br><b>Keywords:</b><br>STEM;<br>Local Culture;<br>Tempe Fermentation;<br>Critical Thinking;<br>Inclusive Education. | This research aims to analyze STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) learning based on local culture through tempe-making practicals as a medium for developing critical thinking skills in phase A elementary school students. This research uses a descriptive qualitative method with in-depth descriptive data analysis on the implementation of STEM learning based on local culture, involving 60 first-grade students of SD Islam Kreatif Muhammadiyah Cianjur, including 10 students with special needs. The research results show that this activity enhances students' critical thinking skills, including analysis, evaluation, and problem-solving. In addition, this approach creates inclusive learning for students with special needs.                                                                |
| Artikel Info                                                                                                                                                                                                           | Abstrak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sejarah Artikel</b><br>Diterima: 2025-01-10<br>Direvisi: 2025-02-20<br>Dipublikasi: 2025-03-08<br><br><b>Kata kunci:</b><br>STEM;<br>Budaya Lokal;<br>Fermentasi Tempe;<br>Berpikir Kritis;<br>Pendidikan Inklusif. | Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> ) berbasis budaya lokal melalui praktikum pembuatan tempe sebagai media pengembangan keterampilan berpikir kritis pada siswa sekolah dasar fase A. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif jenis deskriptif dengan analisis data deskriptif yang mendalam tentang implementasi pembelajaran STEM berbasis budaya lokal, melibatkan 60 peserta didik kelas 1 SD Islam Kreatif Muhammadiyah Cianjur, termasuk 10 peserta didik berkebutuhan khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan ini meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, termasuk dalam analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah. Selain itu, pendekatan ini menciptakan pembelajaran inklusif bagi siswa berkebutuhan khusus. |

### I. PENDAHULUAN

Untuk mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di seluruh dunia, pendidikan modern membutuhkan pendekatan yang inovatif dan relevan. Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah pendekatan pendidikan yang semakin mendapat perhatian. Tujuannya adalah untuk mengajarkan siswa keterampilan kreatif, kritis, dan kolaboratif (Beers, 2024). Namun, banyak implementasi pembelajaran STEM berpusat pada hal-hal ilmiah dan teknis, sering kali mengabaikan budaya lokal yang dapat meningkatkan partisipasi dan pemahaman siswa (Yager, 2014).

Tempe, salah satu produk fermentasi yang populer di Indonesia, memiliki nilai gizi dan nilai budaya yang tinggi. Proses fermentasi melibatkan berbagai aspek ilmiah, seperti mikrobiologi, biokimia, dan teknologi pangan, dan dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran yang menarik dan kontekstual (Widyastuti et al., 2020). Dalam pembelajaran STEM, proses fermentasi tempe membantu siswa mempelajari konsep ilmiah dan warisan budaya.

Pendidikan inklusif juga menjadi perhatian utama di pendidikan saat ini. Pembelajaran konvensional sering menantang siswa

berkebutuhan khusus. Oleh karena itu, pembelajaran yang mengintegrasikan budaya lokal dan konteks nyata, seperti proses fermentasi tempe, dapat membuat pengalaman belajar yang lebih relevan dan menarik bagi semua siswa, termasuk sepuluh siswa dengan kebutuhan khusus yang terlibat dalam penelitian ini. Studi menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual dan relevan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, termasuk mereka yang terlibat dalam penelitian ini (Kirk et al., 2016; Florian & Linklater, 2010).

Salah satu keterampilan berpikir kritis yang sangat penting dalam pendidikan membantu siswa dalam membuat keputusan, menilai argumen, dan menganalisis informasi (Facione, 2011; Halpern, 2014). Akibatnya, penelitian ini mencari tahu bagaimana pembelajaran STEM sederhana yang berbasis budaya lokal, terutama fermentasi tempe, dapat membantu siswa sekolah dasar fase A, termasuk siswa berkebutuhan khusus, meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran yang lebih kontekstual dan inklusif bagi siswa. Selain itu, penelitian ini akan

memberikan informasi kepada pendidik tentang bagaimana mereka membuat kurikulum yang mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal ke dalam pembelajaran STEM. Selain itu, penelitian ini akan berfungsi sebagai referensi untuk penelitian lain dalam bidang pendidikan yang berfokus pada integrasi budaya lokal dalam pembelajaran.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian kualitatif dapat menetapkan fokus penelitian, memilih informan untuk mendapatkan data, menilai kualitas data, menganalisis data, menafsirkan data, dan membuat kesimpulan tentang menghasilkan hasilnya (Sugiyono, 2017). Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menerapkan pembelajaran STEM sederhana yang berbasis budaya lokal, seperti fermentasi tempe, untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar fase A.

### A. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SD Islam Kreatif Muhammadiyah Cianjur di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Penelitian melibatkan 60 siswa kelas I, 10 di antaranya memiliki kebutuhan khusus. Untuk mengetahui seberapa efektif pembelajaran inklusif, keragaman latar belakang siswa sangat penting.

### B. Sumber Data

Ada dua jenis sumber data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Data Primer: Data ini berasal dari observasi langsung yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran, wawancara dengan guru kelas satu, dan tanggapan siswa terhadap kegiatan STEM berbasis budaya lokal.
2. Data Sekunder: Data sekunder memperkuat data primer; ini termasuk dokumentasi kegiatan siswa, catatan hasil belajar, dan bahan tertulis yang relevan, seperti laporan perkembangan siswa dan dokumen kurikulum.

### C. Validitas Data

Untuk memastikan bahwa data konsisten dan akurat, triangulasi data dilakukan dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi.

### D. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan
2. Tahap Pelaksanaan
3. Tahap Pelaporan

### E. Teknik Analisis Data

1. Reduksi Data
2. Penyajian Data
3. Verifikasi Data dan Penarikan Kesimpulan

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Siswa di kelas I SD Islam Kreatif Muhammadiyah Cianjur yang mengikuti praktikum fermentasi tempe adalah subjek penelitian ini, yang menerapkan pembelajaran STEM berbasis budaya lokal. Ini adalah hasil utama penelitian:

### 1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi tempe meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara signifikan ketika pembelajaran STEM diintegrasikan dengan budaya lokal. Siswa diajarkan berbagai aspek pemikiran kritis dalam empat tahap utama proses ini, menurut Perkins dan Murphy (2006). Tahap-tahap ini dikenal sebagai berikut:

#### a) Tahap Observasi

Siswa dapat melatih keterampilan observasi dan interpretasi mereka dengan mengamati kedelai baik sebelum maupun sesudah fermentasi. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut tentang prosedur ini dan keuntungan yang dihasilkannya:

Tiga tahap utama terlibat dalam observasi kedelai. Pertama, siswa mengamati kedelai mentah sebelum fermentasi dengan mencatat warna, ukuran, bentuk, dan tekstur bijinya, serta suhu dan kelembapan lingkungan. Kedua, selama tahap fermentasi, siswa menggunakan prosedur yang tepat, seperti menggunakan air garam atau starter kultur, sambil mencatat perubahan seperti bau, gelembung gas, atau perubahan warna.



**Gambar 1.** Pemilihan Kacang Kedelai



**Gambar 2.** Pencucian Kacang Kedelai

**b) Tahap Eksperimen**

Proses fermentasi kedelai membutuhkan persiapan bahan, seperti kedelai, ragi, air, dan wadah yang bersih, serta pembagian tugas ke kelompok, seperti mengukur bahan, mencampur, dan menyimpan catatan. Siswa berbicara tentang peran ragi dalam proses fermentasi selama proses pencampuran. Setelah mengukur jumlah kedelai dan ragi, mereka kemudian mencampur keduanya dengan air secara merata untuk memaksimalkan fermentasi. Setelah itu, campuran dimasukkan ke dalam wadah tertutup atau semi-tertutup untuk memulai fermentasi. Perubahan seperti gelembung gas, bau, atau warna diamati secara berkala. Siswa juga belajar tentang kolaborasi dan tanggung jawab individu selama proses ini. Mereka belajar bekerja sama dalam tim,

mendukung satu sama lain, dan menghargai peran mereka masing-masing untuk mencapai tujuan bersama.



**Gambar 3.** Memasukan Kedelai kedalam Plastik

**c) Tahap Analisis**

Siswa berkumpul dalam kelompok untuk berbagi dan mendiskusikan apa yang mereka lihat selama proses fermentasi, termasuk perubahan fisik kedelai, aroma, rasa, dan tekstur setelah fermentasi. Selama diskusi, siswa mengajukan pertanyaan seperti "Apa yang menyebabkan perubahan warna?" dan "Kenapa rasa kedelai yang baru direbus dan diberikan fermentasi berubah rasanya?" Pertanyaan-pertanyaan ini meningkatkan pemahaman siswa tentang proses biokimia yang terjadi selama proses fermentasi dan bagaimana hal itu berdampak pada bahan makanan.



**Gambar 4.** Hasil Proses Fermentasi Tempe

d) Tahap Evaluasi

Mengumpulkan semua hal yang dilihat siswa selama fermentasi kedelai, termasuk perubahan fisik seperti warna, tekstur, aroma, dan rasa setelah difermentasi. Mereka juga mencatat waktu fermentasi dan jumlah ragi yang digunakan. Sebelum eksperimen, siswa mengunjungi pabrik Tauco di Cianjur untuk mempelajari teori fermentasi dan bagaimana ragi mengubah bahan makanan. Kemudian, mereka membandingkan hasil pengamatan dengan teori yang mereka pelajari, mengevaluasi apakah hasil fermentasi sesuai dengan perkiraan, dan merenungkan proses eksperimen untuk memperbaikinya di masa depan.

2. Keterlibatan Aktif Siswa Berkebutuhan Khusus

Untuk memastikan bahwa siswa berkebutuhan khusus (ABK) mendapatkan pengalaman belajar yang inklusif dan bermakna, keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran sangat penting. Untuk melibatkan siswa ABK secara efektif, berikut adalah beberapa strategi:

- a) Tugas sederhana seperti membersihkan kedelai, yang melatih sensasi halus dan kasar, atau mencampur bahan dengan bantuan, diberikan kepada siswa dengan kebutuhan motorik ringan. Siswa dengan ADHD dan kebutuhan emosional diberi kesempatan untuk berpartisipasi dalam diskusi kelompok, yang memungkinkan mereka untuk berkembang dalam hal sosial dan komunikasi.
- b) Untuk memastikan bahwa siswa ABK memahami kegiatan yang berlangsung, guru kelas satu memberikan perhatian khusus dengan mendekati mereka secara fisik, memberikan penjelasan secara bertahap menggunakan bahasa yang mudah dipahami, dan memberikan umpan balik konstruktif yang memotivasi dan membuat siswa merasa dihargai selama kegiatan.

3. Penghargaan Terhadap Budaya Lokal

Menggunakan fermentasi tempe sebagai media pembelajaran untuk siswa kelas satu adalah cara yang bagus untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep ilmiah dan nilai budaya lokal.

- a) Melalui eksperimen sederhana, siswa belajar tentang proses fermentasi, di mana mikroorganisme seperti *Rhizopus oligosporus* mengubah kedelai menjadi tempe. Mereka juga mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi, seperti suhu dan kelembapan.

- b) Mengajarkan siswa tentang tempe membantu mereka memahami pentingnya tempe sebagai bagian dari tradisi Indonesia. Mereka dididik tentang sejarah tempe dan hubungannya dengan pola makan masyarakat. Selain itu, mereka terlibat dalam proses membuat tempe secara praktis, meningkatkan pemahaman mereka tentang budaya lokal.

- c) Metode ini menggabungkan ilmu pengetahuan dan pendidikan karakter. Melalui kegiatan kelompok, siswa belajar menghargai warisan budaya dan memperoleh keterampilan sosial.

Dengan melakukan fermentasi tempe, siswa kelas satu tidak hanya memperoleh pemahaman ilmiah tetapi juga mengetahui nilai tempe dalam budaya Indonesia. Metode ini mengintegrasikan pengetahuan ilmiah dengan nilai-nilai budaya, meningkatkan pemahaman identitas lokal siswa, dan menghasilkan pengalaman belajar yang lebih luas.

## IV. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa di kelas I SD Islam Kreatif Muhammadiyah Cianjur secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka dengan menerapkan pembelajaran STEM sederhana yang berbasis budaya lokal seperti proses fermentasi tempe. Metode ini berhasil mengintegrasikan empat tahap keterampilan berpikir kritis, observasi, eksperimen, analisis, dan evaluasi, sesuai dengan teori Perkins dan Murphy (2006). Metode berbasis budaya lokal ini memungkinkan siswa untuk:

1. Mengamati perubahan fisik dan kimiawi yang terjadi pada kedelai selama fermentasi membantu meningkatkan kemampuan observasi dan interpretasi.
2. mempraktikkan tugas individu dan kerja tim saat bekerja sama dalam proses eksperimen.

3. Mempelajari konsep ilmiah dengan berbicara dan menganalisis proses fermentasi.
4. Mengevaluasi hasil eksperimen untuk membandingkannya dengan teori.

Studi ini juga menekankan bahwa pembelajaran inklusif yang melibatkan siswa berkebutuhan khusus (ABK) berhasil. Strategi seperti memberikan dukungan khusus dan tugas sederhana memungkinkan ABK berpartisipasi aktif dalam kegiatan. Dengan memahami nilai tempe sebagai sumber gizi dan warisan budaya Indonesia, penelitian ini menumbuhkan penghargaan siswa terhadap budaya lokal.

## B. Saran

1. Pengembangan Program Studi  
Sekolah dapat mengadopsi pembelajaran berbasis STEM yang berfokus pada budaya lokal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan memperkuat identitas budaya mereka.
2. Memperluas Inklusivitas Pendidikan  
Strategi pembelajaran yang ramah ABK harus diterapkan oleh guru, seperti membagi tugas sesuai kemampuan dan memberikan penjelasan bertahap dengan umpan balik konstruktif.
3. Pelatihan Pendidik  
Guru harus dilatih bagaimana mengintegrasikan pembelajaran berbasis STEM dengan budaya lokal agar mereka dapat membuat kegiatan yang kontekstual dan relevan.
4. Kolaborasi dengan masyarakat lokal  
Sekolah dapat bekerja sama dengan komunitas lokal, seperti pabrik tempe atau tauco, untuk memberikan pengalaman belajar yang nyata dan meningkatkan pemahaman siswa tentang budaya lokal.
5. Penelitian Tambahan  
Untuk mengetahui seberapa efektif pembelajaran berbasis STEM berbasis budaya lokal pada kelompok usia yang berbeda, penelitian serupa dapat dilakukan di jenjang pendidikan lain.

## DAFTAR RUJUKAN

Beers, S. Z. (n.d.). What are the skills students will need in the 21 st century?, <https://docslib.org/download/9256776/21st-century-skills-preparing-students-for-their-future>

Facione, P. (2015). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Insight Assessment. [https://www.researchgate.net/publication/251303244\\_Critical\\_Thinking\\_What\\_It\\_Is\\_and\\_Why\\_It\\_Counts/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/251303244_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts/citation/download)

Florian, L., & Linklater, H. (2010). Preparing teachers for inclusive education: Using inclusive pedagogy to enhance teaching and learning for all. *Cambridge Journal of Education*, 40(4), 369–386. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2010.526588>

Halpern, D. F. (2014). THOUGHT AND KNOWLEDGE: An Introduction to Critical Thinking. Psychology Press. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315885278/thought-knowledge-diane-halpern>

Kirk, S. A. (1962). Educating exceptional children. In *Educating exceptional children*. Houghton Mifflin.

Perkins, C., & Murphy, E. (2006). Identifying and measuring individual engagement in critical thinking in online discussions: An exploratory case study. *J. Educ. Technol. Soc.*, 9, 298–307. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:9894907>

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabet CV

Widyastuti, U., Sumiati, A., Herlitah, & Melati, I. S. (2020). Financial education, financial literacy, and financial Behaviour: What does really matter? *Management Science Letters*, 10(12), 2715–2720. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.4.039>

Yager, E. R., Brunkhorst, H. (2014). *Exemplary STEM Programs: Designs for Success*. NSTA Press.v