



METODE SITUTE BERBASIS KABEL STEM UNTUK MELATIH KETERAMPILAN DAN KREATIVITAS SISWA DI MASA PANDEMI

Lufia Krismiyanti

Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Brebes, Jawa Tengah, Indonesia

Contributor Email: krismiyanti.lufia@gmail.com

Received: Jan 25, 2023

Accepted: Jun 7, 2023

Published: Jul 30, 2023

Article Url: <https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/1142>

Abstract

This study aims to describe the implementation of the STEM learning process and the achievement of STEM learning through the SITUTE method to train the skills and creativity of class IX A students of State Junior High School 1 Brebes semester 2 of the 2020/2021 academic year. This research was conducted on class IX A students at State Junior High School 1 Brebes Semester 1 for the 2020/2021 academic year. The research data is in the form of scores of students' skills and creativity. Data collection techniques in the form of tests and non-tes. Data analysis was carried out qualitatively and quantitatively. The results of the study show that STEM learning through the SITUTE method can be implemented properly according to the learning implementation plan (RPP). Students' skills in STEM learning through the SITUTE method are trained on aspects of identity, tools and materials, work methods, product appearance, packaging appearance with an average achievement of 81.4%. Students' creativity is trained on aspects of new products, new procedures, originality, environmentally friendly, and promotional techniques with an average achievement of 69%. STEM learning through the SITUTE method can be used as an alternative in training students' skills and creativity.

Keywords: Creativity; Skill; STEM; SITUTE Method.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan keterlaksanaan proses pembelajaran STEM serta ketercapaian pembelajaran STEM melalui metode SITUTE untuk melatih keterampilan dan kreativitas siswa kelas IX A Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Brebes semester 2 tahun pelajaran 2020/2021. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas IX A Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Brebes Semester 1 tahun pelajaran 2020/2021. Data penelitian berupa skor keterampilan dan kreativitas siswa. Teknik pengumpulan data berupa tes dan nontes. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM melalui metode SITUTE dapat dilaksanakan dengan baik sesuai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Keterampilan siswa dalam pembelajaran STEM melalui metode SITUTE dilatih pada aspek identitas, alat dan bahan, cara kerja, tampilan produk, tampilan kemasan dengan ketercapaian rata-rata sebesar 81,4%. Kreativitas siswa dilatih pada aspek produk baru, prosedur baru, orisinalitas, ramah lingkungan, dan teknik promosi dengan ketercapaian rata-rata sebesar 69%. Pembelajaran STEM melalui metode SITUTE dapat dijadikan sebagai alternatif dalam melatih keterampilan dan kreativitas siswa.

Kata Kunci: *Kreativitas; Keterampilan; STEM, Metode SITUTE.*

A. Pendahuluan

Masa pandemi *Covid-19* saat ini telah mengubah hampir semua tatanan kehidupan manusia di dunia termasuk dalam bidang pendidikan. Di dunia yang sedang berubah tersebut, keterampilan dan kreativitas menjadi salah satu hal yang menjadi penentu keunggulan seseorang. Pada masa pandemi, guru dipaksa kreatif melakukan pembelajaran daring melalui pemanfaatan berbagai aplikasi media sosial karena kebosanan cenderung menyebabkan tidak menyukai pelajaran sehingga menghambat pemahaman siswa apabila kegiatan pembelajaran tidak variatif (Suparmi et al. 2013: 197), sementara aktivitas pembelajaran berupa praktik di laboratorium menjadi sulit dilakukan di sekolah.

Keleluasaan untuk mendapatkan pengalaman dan pemahaman melalui aktivitas belajar yang diperoleh melalui pengamatan dan penemuan atau eksperimen-eksperimen penting diberikan kepada siswa pada masa pandemi *Covid-19* saat ini. Mereka dapat pula diberi keleluasaan menggunakan berbagai peralatan dan media teknologi dan informasi, termasuk menggunakan fasilitas internet untuk memperkaya pengalaman belajar

mereka, atau sarana menuangkan ide atau gagasan. Tentunya hal seperti ini dapat menambah daya kreativitas siswa di kelas maupun diluar kelas.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pembelajaran daring saat ini yaitu menerapkan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) melalui metode SITUTE (Si Tukang Tempe). Metode SITUTE untuk melatih keterampilan dan kreativitas siswa penting dilakukan dalam pembelajaran IPA karena di dalamnya menerapkan keterampilan proses sains yang merupakan keterampilan dasar yang sebaiknya dimiliki siswa dalam pembelajaran IPA (Ozgelen, 2012: 283). Bioteknologi konvensional adalah materi yang relevan dengan proses pembuatan tempe di rumah sebagai sumber belajar.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses keterlaksanaan pembelajaran STEM dan ketercapaian pembelajaran STEM melalui metode SITUTE untuk melatih keterampilan dan kreativitas siswa kelas IX A SMP Negeri 1 Brebes semester 2 tahun pelajaran 2020/2021. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan keterlaksanaan proses pembelajaran STEM dan ketercapaian pembelajaran STEM melalui metode SITUTE untuk melatih keterampilan dan kreativitas siswa kelas IX A SMP Negeri 1 Brebes semester 2 tahun pelajaran 2020/2021. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi ilmu pengetahuan mengenai pembelajaran STEM yang dapat dikembangkan sebagai alternatif dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran IPA, memberikan pemahaman secara langsung kepada siswa tentang konsep bioteknologi konvensional, memiliki keterampilan dan kreativitas dalam menguasai teknologi sederhana yang ada di kehidupan masyarakat, dan dapat mendorong guru lebih kreatif menggunakan pendekatan STEM melalui metode SITUTE sehingga pembelajaran IPA lebih aktif dan inovatif.

B. Metode

Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Januari-April 2021. Subjek penelitian ini adalah keterampilan dan kreativitas siswa IX A SMPN 1 Brebes semester 2 tahun pelajaran 2020/2021 dalam pembelajaran STEM

pada materi bioteknologi konvensional. Objek penelitian ini adalah siswa kelas IX A SMPN 1 Brebes semester 2 tahun pelajaran 2020/2021 yang terdiri atas 12 siswa laki-laki dan 22 perempuan.

Data penelitian berupa skor keterampilan dan kreativitas siswa. Sumber data meliputi guru IPA dan siswa kelas IX A SMPN 1 Brebes semester 2 tahun pelajaran 2020/2021. Teknik pengumpulan data pada pra-penelitian adalah observasi, wawancara, dan angket. Instrumen pada pra-penelitian berupa lembar observasi dan wawancara. Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan teknik tes dan nontes. Instrumen pengumpulan data penelitian meliputi lembar penilaian keterampilan, lembar penilaian kreativitas, dan angket siswa. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Ketercapaian pembelajaran STEM melalui metode SITUTE untuk melatih keterampilan keterampilan dan kreativitas siswa dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ Ketercapaian keterampilan/kreativitas} = \frac{\text{Jumlah skor keterampilan/kreativitas} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Hasil perhitungan persentase disesuaikan dengan tabel klasifikasi 4 kategori yang diadaptasi dari Widoyoko (2012: 110-111) berikut.

Tabel 1. Kriteria Ketercapaian Pembelajaran STEM melalui Metode SITUTE untuk Melatih Keterampilan dan Kreativitas Siswa

No.	Interval rata-rata skor	Kategori
1.	75% < X ≤ 100%	Sangat baik
2.	50% < X ≤ 75%	Baik
3.	25% < X ≤ 50%	Kurang
4.	0% ≤ X ≤ 25%	Sangat kurang

Pembelajaran STEM melalui metode SITUTE dinyatakan tercapai untuk melatih keterampilan dan kreativitas siswa jika memenuhi kategori “baik” dengan rata-rata skor ≥ 75.

Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan data hasil penelitian berupa nilai keterampilan dan kreativitas dalam bentuk tabel dan diagram. Indikator keberhasilan pembelajaran STEM melalui metode SITUTE untuk

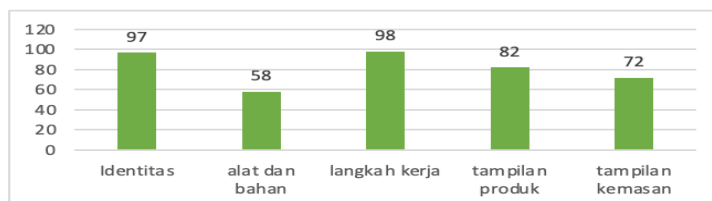
melatih keterampilan siswa yaitu identitas, alat dan bahan, cara kerja, tampilan produk, tampilan kemasan. Indikator keberhasilan pembelajaran STEM melalui metode SITUTE untuk melatih kreativitas siswa yaitu produk baru, prosedur baru, orisinilitas, ramah lingkungan, dan teknik promosi.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Proses pembelajaran STEM pada penelitian ini dilaksanakan secara daring dan mandiri. Proses pembelajaran secara daring dilaksanakan dengan menggunakan aplikasi *WhatsApp*. Guru memulai kegiatan pembelajaran dengan memberi salam, membangun situasi belajar, kemudian mengirimkan tautan presensi siswa melalui *WhatsApp* grup kelas IXA SMPN 1 Brebes tahun pelajaran 2020/2021. Pertemuan 1 diisi dengan *pre-test* dan pengiriman materi bioteknologi konvensional berupa *Powerpoint* (PPT) untuk dibahas pada pertemuan 2. Pertemuan 2 diisi dengan diskusi kelas tentang materi tersebut dan pembelajaran mandiri siswa di rumah masing-masing melalui pengisian LKPD eksplorasi materi bioteknologi konvensional (*Science*). Pada pertemuan 3, pelaksanaan tugas proyek. Siswa diminta membuat tempe dari bahan kedelai atau kacang-kacangan selain kedelai (*Science*), membuat kemasan produk tempe (*Engineering*) dan mempromosikannya melalui akun media sosial masing-masing dengan menandai akun media sosial guru (*Technology*). Pada aspek Matematika, siswa menghitung modal dan harga jual produk tempe.

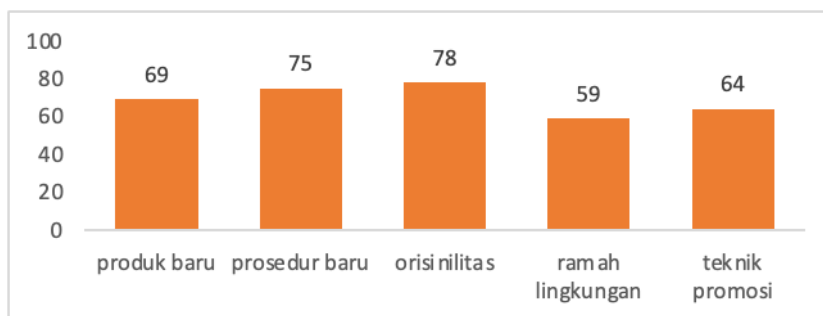
Pembelajaran STEM pada penelitian ini melatih keterampilan dan kreativitas siswa melalui tugas proyek pembuatan tempe. Keterampilan diukur dari 5 aspek yaitu identitas, alat dan bahan, langkah kerja, tampilan produk, dan tampilan kemasan produk. Ketercapaian keterampilan siswa tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketercapaian Keterampilan Siswa

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa siswa telah mencantumkan identitas dan langkah kerja pembuatan tempe, ini tampak dari ketercapaiannya melebihi 97%, tampilan produknya sangat baik sebesar 82% dan tampilan kemasannya sudah baik yaitu sebesar 72%.

Kreativitas siswa pada penelitian ini diukur dari aspek produk baru, prosedur baru, orisinilitas, ramah lingkungan, dan teknik promosi. Aspek kreativitas yang menonjol pada penelitian ini yaitu orisinilitas sebesar 78%. Ketercapaian kreativitas siswa pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ketercapaian Kreativitas Siswa

2. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan pendekatan pembelajaran STEM melalui metode SITUTE dengan tujuan membantu siswa menghubungkan pengetahuan awal siswa melalui eksplorasi materi bioteknologi konvensional sehingga siswa dijadikan pusat pembelajaran (*student center*) dengan mengkonstruksi pengetahuan baru yang sesuai dengan konsep ilmuwan. Kedua, siswa memperoleh pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) melalui kegiatan merancang (*engineering*) proyek pembuatan tempe. Ketiga, keterampilan dan kreativitas siswa dapat dilatih melalui pembuatan tempe dengan menggunakan bahan yang ada di rumah masing-masing hingga mempromosikan produk tempe tersebut.

STEM merupakan pendekatan metadisiplin yang mengintegrasikan 4 disiplin keilmuan yaitu Sains, Teknologi, *Engineering*, dan Matematika (NRC, 2014). Dalam penelitian ini elemen Sains diperoleh melalui tugas mandiri yang meminta siswa mengeksplorasi materi bioteknologi konvensional melalui

berbagai sumber belajar seperti buku paket kelas IX SMP/MTs Kemdikbud Kurikulum 2013, internet, ataupun buku pustaka lainnya.

Kegiatan pencarian informasi melalui internet dan buku pustaka lain secara tidak langsung melatih siswa mengkonstruksi jawaban pertanyaan yang diperolehnya melalui internet kedalam lembar kerja. Kegiatan eksplorasi ini melibatkan kemampuan kognitif karena siswa harus memahami konsep-konsep dasar atau materi yang sedang dipelajari (Alhajjah et al., 2014). Keterbatasan siswa dalam kepemilikan buku pustaka mendorong siswa beralih pada internet yang lebih mudah diakses. Di masa pandemi *Covid-19* saat ini, internet menunjang kesiapan siswa dalam menerima konsep baru. Kesiapan siswa menerima konsep baru dapat menyebabkan peningkatan pemahaman konseptual (Putra et al., 2018: 14).

Pengalaman belajar pada elemen *Science* diperoleh siswa dalam eksplorasi materi bioteknologi konvensional dan tugas proyek pembuatan tempe. Eksplorasi materi sebagai dasar untuk memahami prinsip kerja bioteknologi konvensional. Setelah itu dibuktikan melalui percobaan sehingga siswa harus mencari informasi terlebih dahulu tentang alat dan bahan yang diperlukan serta langkah kerjanya. Dari kegiatan ini maka siswa membangun pemahaman tentang prinsip kerja bioteknologi konvensional khususnya metode fermentasi dan siswa juga diajarkan keterampilan proses sains mulai dari menetapkan judul percobaan, memahami landasan teori proses pembuatan tempe; mengidentifikasi bahan dan menggunakan peralatan percobaan; merumuskan prosedur dan melaksanakan percobaan; menyusun laporan percobaan; dan keterampilan presentasi melalui media sosial (Adinugraha, 2015; Sarwi et al., 2010).

Pengalaman belajar pada elemen Teknologi diperoleh dalam beberapa kegiatan seperti penggunaan ponsel untuk mencari informasi materi bioteknologi konvensional, kemudian mengirimkan lembar kerja melalui email guru. Hasil pengisian LKPD tampak pada Lampiran 4f. Kegiatan kedua yaitu pencarian informasi tentang cara pembuatan tempe baik yang berbahan

kedelai maupun kacang-kacangan yang lain, kemudian menggunakan ponsel untuk mendokumentasikan proses pembuatan tempe berupa foto atau video dan mengunggah hasil tugas proyek kedalam media sosial masing-masing. Pada penelitian ini, siswa mengunggah hasil tugas proyeknya melalui *Facebook*, *Instagram* atau *YouTube*.



Gambar 3. Penggunaan Teknologi untuk Mengunggah Hasil Tugas Proyek

Pengalaman belajar pada elemen *Engineering* diperoleh siswa pada kegiatan membuat rancangan laporan tugas proyek tempe dan rancangan kemasan produk tempe. Laporan tugas proyek tempe terdiri atas identitas, alat dan bahan, cara pembuatan, dan produk tempe yang dihasilkan. Tampilan laporan dapat menggunakan tulisan, gambar, bagan, ataupun video. Pada penelitian ini, rancangan laporan tugas proyek dibuat dalam beberapa model antara lain menggunakan tulisan, gambar, gambar dengan urutan simbol (*bullet*), gambar dengan tanda dengan urutan angka (*numbering*), bagan alir, dan video.

Hal yang berbeda antar siswa adalah pemilihan warna, jenis tulisan, dan proporsi ukuran gambar dengan tulisan sehingga ada yang tampak lebih jelas terbaca dan ada yang kurang jelas terbaca. Pada penelitian ini, siswa mengevaluasi sendiri keseimbangan ukuran antara ukuran gambar dan ukuran tulisan sehingga ada siswa yang mengulangi unggahannya. Pengulangan ini tidak dipermasalahkan oleh guru karena menjadi bagian dari proses pembelajaran siswa.



Gambar 4. Model Laporan Tugas Proyek Tempe

Rancangan model kemasan produk tempe yang digunakan oleh siswa pada penelitian ini antara lain yaitu plastik klip berlabel, plastik tanpa klip berlabel, kertas karton berlabel, kertas dengan tulisan tangan, kantong kertas (*paper bag*), dan kotak plastik berlabel. Rancangan model kemasan produk tempe tampak pada Gambar 5.



Gambar 5. Model Kemasan Produk Tempe

Gambar 6 menunjukkan pengalaman belajar matematika yang diperoleh melalui kegiatan menghitung modal dan harga jual produk tempe. Aspek yang diukur yaitu perhitungan benar, sistematis, realistis, dan lengkap. Secara umum siswa belum mampu menghitung modal dan memperkirakan harga jual produk tempe secara rinci, sistematis, realistis dan lengkap. Hal ini disebabkan oleh perolehan bahan pembuatan tempe tidak semuanya dibeli oleh siswa baik secara langsung ataupun tidak langsung.

The image shows two pages of handwritten calculations on lined paper. The right page is titled 'Perhitungan Modal dan Harga Jual Produk Tempe'. It lists ingredients and their costs: 1 kg kedelai (Rp 15.000), 1 kg jagung (Rp 10.000), 1 kg kacang hijau (Rp 12.000), and 1 kg kacang merah (Rp 10.000). It then calculates the total cost (Rp 47.000) and divides it by the number of products (10 kg) to get the modal price (Rp 4.700). The selling price is calculated by adding a 20% profit to the modal price, resulting in Rp 5.640.

Gambar 6. Perhitungan Modal dan Harga Jual Produk Tempe

Permasalahan lain yaitu siswa juga belum memiliki pengalaman melakukan hal ini dan tidak memiliki referensi cara menentukan harga jual sebuah produk. Meskipun kemampuan berhitung secara matematika pada penelitian ini hanya sebesar 70,6% namun ada siswa yang telah mampu menghitungnya secara rinci, sistematis, realistis, dan lengkap. Siswa merinci bahan apa saja yang diperlukan dan harganya, menjumlah total biaya produksi, membagi biaya produksi dengan jumlah produk yang dihasilkan, kemudian ditentukan harga jual produk sehingga dihasilkan keuntungan penjualan produk.

Tampilan produk tempe tercapai 82% (Gambar 1) karena ada kesalahan dalam takaran kedelai dan ragi yang digunakan. Pada penelitian ini, siswa menggunakan bahan yang variatif antara lain kacang hijau, kacang merah, dan jagung. Hal ini tergantung pada kemudahan siswa memperolehnya di rumah masing-masing. Penggunaan bahan selain kedelai menjadi masalah dan tantangan bagi siswa karena harus mencari informasi tentang cara pengolahan dan takaran komposisinya. Solusinya mereka bertanya pada penjual tempe di sekitar rumah atau *browsing* melalui internet.

Ketercapaian keterampilan siswa dalam membuat kemasan produk tempe sebesar 72% termasuk kategori baik (Gambar 1). Pada penelitian ini, siswa menggunakan bahan kemasan produk bervariasi dari plastik, kertas berlabel, bahan kertas karton, daun pisang, dan kotak plastik. Kemasan yang menarik produk tempe pada penelitian ini yaitu tempe dicetak dengan

menggunakan cetakan agar-agar dan cetakan es kemudian hasilnya dimasukkan kedalam kotak plastik. Ide ini bagus karena menghemat bahan pembungkus tempe tapi kemasannya dapat dipakai berulang kali. Hal ini menunjukkan siswa telah terampil dalam mengolah kemasan tempe.

Tugas proyek pembuatan tempe sesuai dengan teori perkembangan anak menurut Piaget. Perkembangan kognitif yang dimiliki oleh siswa SMP usia 12-14 tahun adalah tahap operasional formal (Ibda, 2015: 27-38). Pada tahap ini anak telah memiliki kemampuan berpikir abstrak, berpikir simbolik, menyelesaikan masalah melalui eksperimen secara sistematis, dan memberikan alasan logis sehingga mampu merancang kemasan produk tempe secara mandiri. Pembelajaran melalui penemuan sendiri mendorong siswa lebih aktif (Ambarsari, 2013).

Aspek produk baru menilai nama produk, bahan produk selain kedelai, tampilan kemasan produk berbeda, penyajian produk menarik. Pada penelitian ini, aspek ini termasuk kategori baik karena tercapai sebesar 69% (Gambar 2). Hal ini karena ada siswa yang menggunakan bahan selain kedelai yaitu kacang hijau, kacang merah, dan jagung. Selain itu tampilan kemasan produk dan penyajian produknya ada yang menarik. Ide kemasan produk ini ada kemiripan antar siswa namun tetap memiliki perbedaan tertentu misalnya pemilihan warna tulisannya. Aspek prosedur baru sudah sangat baik (Gambar 2), menilai cara penyajian langkah kerja berupa tulisan, menggunakan gambar, menggunakan bagan, menggunakan video. Pada penelitian ini siswa mendokumentasikan proses pembuatan tempe hingga produknya dalam bentuk foto atau video. Rata-rata siswa memilih Instagram dan Facebook sebagai media unggah namun ada satu siswa yang mengunggah videonya melalui YouTube pribadinya.

Aspek orisinilitas menilai tampilan latar laporan, langkah kerja, nama produk, kemasan produk berbeda dengan teman. Aspek orisinilitas sangat baik dengan ketercapaian sebesar 78% (Gambar 2). Pemilihan tampilan latar laporan dibuat berbeda dengan temannya. Dengan demikian siswa dilatih kreativitasnya dalam merancang sendiri laporan proyek tempe tersebut. Hasil angket siswa pada Gambar 7 menunjukkan 42,4% siswa memperoleh

ide pembuatan kemasan produk tempe dari internet, 36,4% ide sendiri, dan 21,2% hasil diskusi dengan teman namun demikian ketercapaian ini termasuk kategori sangat baik.



Gambar 7. Hasil Angket Ide Pembuatan Kemasan Produk Tempe

Nama produk yang digunakan antara lain *Raja Tempe*, *Tempe Kita*, *Healthy Tempe*, *Tempe Istimewa*, *Tempe Sehat Enak*. Nama produk yang banyak digunakan siswa yaitu *Raja Tempe* dan *Tempe Kita*. Guru menemukan nama *Raja Tempe* dan *Tempe Kita* ada di internet, tapi ini tidak masalah karena pencarian informasi melalui internet menjadikan siswa sebagai fokus utama dan mendorong siswa bertanggungjawab pada pembelajarannya (Lestari *et al.*, 2016: 91).

Aspek ramah lingkungan menilai penggunaan bahan-bahan yang dapat didaurulang seperti menggunakan daun, kertas, lidi, dan kemasan yang dapat dipakai ulang seperti kotak plastik. Pada penelitian ini, aspek ramah lingkungan sudah baik yang tercapai sebesar 59% (Gambar 2) karena bahan kemasan tempe masih bervariasi antara lain plastik, daun pisang, karton, dan kotak plastik. Siswa memilih menggunakan plastik sebagai kemasan produk tempe karena plastik mudah dibeli di toko plastik, murah, dan mudah dalam penggunaannya. Aspek teknik promosi menilai cara siswa dalam mempromosikan produk tempennya. Dalam kegiatan promosi, siswa menyampaikan nama produk, keunggulan produk, harga produk, dan nomor telepon penjual. Pada penelitian ini, aspek teknik promosi sudah baik yang tercapai sebesar 64% (Gambar 2) karena ada siswa yang telah mencantumkan harga produk dan nomor telepon penjual.



Gambar 8. Teknik Promosi Produk Tempe

Tugas proyek pembuatan tempe dalam penelitian ini menjadi pembelajaran bermakna karena melatih keterampilan dan kreativitas siswa. Ariyanto (2012) menyatakan bahwa belajar menjadi bermakna jika siswa mampu mengaitkan hal yang satu dengan hal lain yang sudah diketahuinya. Pembelajaran ini juga bermakna karena melatih siswa disiplin dan memahami materi bioteknologi yang sedang dipelajari. Teori belajar kognitif menurut Jerome Bruner mengemukakan bahwa belajar merupakan upaya membebaskan siswa untuk belajar sendiri. Guru hanya berperan sebagai pendamping, teman diskusi serta fasilitator, yang memberikan alat belajar, memanipulasi situasi dan kondisi belajar (Triyanto, 2011).

D. Penutup

Pembelajaran STEM melalui metode SITUTE pada materi bioteknologi dapat dilaksanakan dengan baik sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Penggunaan metode SITUTE dapat melatih keterampilan siswa pada aspek identitas, alat dan bahan, cara kerja, tampilan produk, dan tampilan kemasan dengan rata-rata ketercapaian sebesar 81,4% serta melatih kreativitas siswa pada aspek produk baru, prosedur baru, orisinilitas, ramah lingkungan, dan teknik promosi dengan rata-rata ketercapaian sebesar 69% sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif dalam melatih keterampilan dan kreativitas siswa. Penelitian ini memberikan bekal keterampilan hidup bagi siswa di masa yang akan datang dan mendorong guru berinovasi dalam proses pembelajaran bioteknologi dan IPA secara umum.

Guru sebaiknya mengeksplorasi potensi sumber belajar di lingkungan sekitar agar dapat menciptakan pembelajaran bermakna dan bagi sekolah sebaiknya mengembangkan model pembelajaran STEM terintegrasi antar mata pelajaran agar siswa dapat melakukan eksplorasi secara langsung dan lebih mendalam tentang topik-topik materi pembelajaran yang terkait.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diberikan kepada Drs. Dharma Suhaeri selaku Kepala Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Brebes atas izin yang diberikan, juga kepada Bambang Iswantoro, S.Pd. atas saran dan masukan, serta semua pihak yang telah membantu proses penelitian hingga artikel ini selesai disusun.

Daftar Referensi

- Adinugraha, F. (2018). Pendekatan Keterampilan Proses Sains dalam Bentuk Proyek Karya Ilmiah untuk Menumbuhkan Minat Belajar Siswa. *JDP* 11(1), 14-29.
- Alhajjah, P.S., Widodo, A., & Rustaman, A. (2014). "Perbandingan Penggunaan LKS Tulis, Gambar dan Video Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pengetahuan Prosedural". *Formica Education Online*, 1(1).
- Ambarsari, W., Santosa, S., & Maridi. (2013). "Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta". *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 81-95.
- Ariyanto. (2012). "Penerapan Teori Ausubel Pada Pembelajaran Pokok Bahasan Pertidaksan Kuadrat di SMA". *Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 55-64.
- Bialik, M. & Fadel, C. (2015). *Skills for the 21st Century: What Should Students Learn?*. Center for Curriculum Redesign. Boston, 10.
- Furi, L.M.I., Handayani, S., Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning dan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35 (1).

- Ibda, F. (2015). "Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget". *Intelektualita*, 3(1), 27-38.
- Lestari, D., Mulyani, S., & Susanti, R. (2016). "Pengembangan Perangkat *Blended Learning* Sistem Saraf Manusia untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis". *Journal of Innovative Science Education*, 5(1), 91.
- Nadelson, Louis S. and Anne L. Siefert, (2017). Integrated STEM Defined: Contexts, Challenges and the Futures. *The Journal of Educational Research*, 110(3), 221-223.
- NRC. 2014. STEM integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. The National Academies of Science. Washington, DC.
- Ozgelen, S. (2012). "Students Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework". *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 8(4), 283-292.
- Putra, I.A., Sujarwanto, E., & Pertiwi, N.A.S. 2018. "Analisis Pemahaman Konseptual Mahasiswa pada Materi Kinematika Partikel Melalui Tes Diagnostik". *JRKPF UAD*, 5(1): 14.
- Roberts, A. & Catu, D. (2012). Applying STEM Instructional Strategies to Design and Technology Curriculum. Department of STEM Education and Professional Studies Old Dominion University. Norfolk, VA, USA.
- Sarwi & Khanafiyah, S. (2010). Pengembangan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika Melalui Eksperimen Gelombang Open-Inquiry. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6(2010), 115-122.
- Suparmi, Yulianto, A. & Widiyatmoko, A. (2013). "Pengembangan Media Pembelajaran IPA Education Card Berbasis Sains-Edutainment Tema Energi Kelas VIII". *Unnes Science Education Journal*, 2(1): 197.
- Triyanto, A. (2011). Teori-teori Belajar. Jurusan Psikologi Pendidikan dan Bimbingan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Walidin, W., Idris, S., & Tabrani ZA. (2015). *Metodologi Penelitian Kualitatif & Grounded Theory*. Banda Aceh: FTK Ar-Raniry Press.
- Widodo, S. & Wardani, R.K. (2020). Mengajarkan Keterampilan Abad 21 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity And Innovation) di Sekolah Dasar. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 7(2), 193.

- Widoyoko, S.E. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar, 92-97, 110,111, 147, 165.
- Winarni, J., S. Zubaidah, & Supriyono K.H. (2016). STEM: Apa, Mengapa dan Bagaimana. Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM. Vol 1. ISBN 978-602-9286-21-2.