

Submitted: April	Revised: Juni	Accepted: Oktober
------------------	---------------	-------------------

## **Pelatihan Penerapan Model STEAM-2C Pada Pembelajaran Fisika Bagi Guru SMAN 8 Tanjab Timur**

**Menza Hendri<sup>1</sup>, Nehru<sup>2</sup>, Dian Pertiwi Rasmi<sup>3</sup>, Jeliana Veronika Sirait<sup>4</sup>**

**Email: [menzahendri@unja.ac.id](mailto:menzahendri@unja.ac.id)<sup>1</sup>, [nehru@unja.ac.id](mailto:nehru@unja.ac.id)<sup>2</sup>, [dianrasmi@unja.ac.id](mailto:dianrasmi@unja.ac.id)<sup>3</sup>, [jelianasirait@unja.ac.id](mailto:jelianasirait@unja.ac.id)<sup>4</sup>**

***Abstract :** STEAM (Science, Teknologi, Engineering, Arts, Mathematics) merupakan pendekatan pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk dapat berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis, dan menyelesaikan masalah, serta kreativitas dan inovasi sehingga mereka mampu menghadapi tantangan global. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk melatih guru fisika SMAN 8 Tanjung Jabung Timur menggunakan model STEAM-2C dalam proses belajar. Luaran yang dihasilkan dalam kegiatan ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik berbasis model STEAM-2C. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini diawali dengan metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Setelah dilakukan kegiatan ini diharapkan guru dapat mengintegrasikan model STEAM-2C dalam berbagai bentuk bahan ajar dan mampu mengimplementasikannya dalam kegiatan pembelajaran.*

***Keywords:** STEAM-2C, pembelajaran, fisika*

***Abstract:** STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) is a learning approach that can train students to be able to communicate, collaborate, think critically, and solve problems, as well as creativity and innovation so that they are able to face global challenges. The purpose of this community service activity is to train physics teachers of SMAN 8 Tanjung Jabung Timur to use the STEAM-2C model in the learning process. The output produced in this activity is the Student Worksheet based on the STEAM-2C model. The methods used in this activity began with lecture, discussion, question and answer, and assignment methods. After this activity, it is hoped that teachers can integrate the STEAM-2C model in various forms of teaching materials and be able to implement it in learning activities.*

***Keywords:** STEAM-2C , Learning, physics, communication*

### **Pendahuluan**

Pembelajaran fisika diharapkan tidak hanya mengembangkan pengetahuan kognitif tapi perlu melatih keaktifan, kreativitas, berpikir kritis, keterampilan, dan komunikasi dalam memecahkan masalah dunia nyata. Fisika memiliki tujuan untuk memberi bekal pada siswa dalam bidang pengetahuan, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Survey yang dilakukan oleh TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) menemukan fakta

dilapangan yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah tergolong dalam kategori rendah. Hal ini dilihat dari banyaknya siswa yang sulit mengerjakan persoalan yang berbentuk matematis.

Solusi yang diusulkan dalam hal ini adalah dengan menerapkan metode pembelajaran STEAM-2C. Pembelajaran STEAM-2C merupakan gabungan dari Budaya dan Komunikasi Pembelajaran STEAM-2C dapat memperkuat hubungan pengetahuan antar disiplin ilmu. Arts dalam STEAM diaplikasikan dalam bentuk ethnosains yang berhubungan dengan budaya lokal setempat. Model pembelajaran STEAM-2C merupakan perpaduan antara STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) dan *Culture and Communication*. Budaya atau *culture* berhubungan dengan budaya yang terdapat pada lokal setempat dan berhubungan dengan pengetahuan alam. Komunikasi atau *communication* memiliki hubungan dengan representasi verbal dan pemahaman linguistic atau bahasa Kecerdasan menjalin hubungan merupakan interaksi yang terjadi dalam kelompok masyarakat, (Kusumawati et al., 2022). Komunikasi merupakan salah satu keterampilan Abad 21 yang harus dikuasai dalam era industri 4.0 saat ini. “The 4Cs” meliputi *critical thinking, communication, creativity, collaboration*, dan *skill* merupakan keterampilan Abad 21, (Sheppard, 2022). Keterampilan Abad 21 telah diupayakan dalam dunia pendidikan yakni dengan adanya perubahan kurikulum demi tercipta generasi yang mampu menghadapi era globalisasi. Perubahan kurikulum tersebut menuntut guru untuk lebih kreatif dan aktif dalam mengupayakan pembelajaran fisika yang mampu mengembangkan potensi siswa.

Pendekatan STEAM digunakan dalam model pembelajaran kontekstual (Yakman & Lee, 2012). Fenomena yang terjadi di alam sekitar dan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dapat dipelajari dan dipahami dengan menggunakan pendekatan STEAM. Kemampuan yang ada dalam diri setiap individu dapat dieksplor dengan menggunakan pembelajaran STEAM. Selain itu pembelajaran STEAM dapat memunculkan kemampuan dalam kolaborasi, Kerjasama, dan komunikasi sebab dilakukan secara berkelompok, (Lestari, 2021). Pengetahuan siswa dapat dikembangkan dengan pembelajaran STEAM. Siswa akan mampu menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah dengan diterapkannya pembelajaran STEAM, (Nasrah, 2021).

Implementasi pembelajaran STEAM dilakukan dengan melakukan kegiatan pembelajaran yang menerapkan penugasan proyek dan diintegrasikan terhadap komponen STEAM, seperti sains melakukan penjelasan pengetahuan tentang materi yang akan dipelajari, teknologi menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi yang memungkinkan siswa dalam implementasi, teknik menjelaskan tentang cara yang digunakan siswa untuk menyelesaikan proyek, seni dapat memunculkan kreativitas siswa untuk melakukan desain proyek matematika menggunakan rumus matematika dalam perhitungannya selama kegiatan pembelajaran, (Hadinugrahaningsih et al., 2017). Pembelajaran STEAM memiliki tujuan untuk meningkatkan literasi STEAM pada siswa. Hal ini dapat dicapai oleh pendidik dan siswa. Literasi STEAM bermanfaat bagi siswa untuk kehidupannya di masa yang akan datang, sedangkan bagi guru dapat menunjang kinerja guru sebagai pendidik dalam menghasilkan generasi yang kompetitif.

Dalam pembelajaran fisika, kemampuan menentukan keputusan dalam memecahkan persoalan yang berhubungan dengan kehidupan merupakan kemampuan pokok yang harus dimiliki siswa dalam pelajaran fisika. Fisika berperan dalam pengembangan teknologi yang dapat diperoleh dengan proses ilmiah pada masa depan, (Dockett & Mestre, 2014). Pada pembelajaran STEAM peserta didik tidak hanya belajar pengetahuan melalui teori akan tetapi mereka secara praktik juga bias diajarkan sehingga mereka dapat memperoleh pengalaman langsung.

Pembelajaran STEAM mampu menciptakan kegiatan belajar yang menyenangkan Siswa dapat menggunakan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari untuk dapat mempelajari materi, sehingga siswa dapat merasakan pembelajaran yang memiliki makna, (Nurhasanah & MS, 2021). Hubungan antara bahan ajar, model pembelajaran, serta alam sekitar dapat dikembangkan melalui pembelajaran STEAM, (Sochacka et al., 2016). Pembelajaran STEAM memberikan manfaat positif bagi peserta didik dan siswa. Hasil yang diperoleh untuk siswa meliputi: 1) ketercapaian keterampilan abad 21; 2) jumlah lulusan yang memahami STEAM meningkat; 3) pekerjaan yang berhubungan dengan STEAM; 4) daya tarik STEAM; 5) mengembangkan identitas STEAM; 6) mampu menghubungkan antar disiplin ilmu STEAM. Hasil yang diperoleh pendidik atau guru meliputi: 1) terjadi

perubahan praktik; 2) pemahaman akan materi STEAM dan pedagogi meningkat, (Muhtadi, 2019).

Seni dan sains digunakan secara bersamaan dalam pembelajaran STEAM dapat membentuk keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan imajinasi siswa. Hal ini dapat diperoleh pada saat siswa berusaha untuk mengerti tentang berbagai permasalahan di sekitar mereka. Sains dan seni dalam pembelajaran tradisional tidak dapat disatukan dengan mendasarkan proses penyelidikan sehingga sering dianggap tidak bias sejalan. Tantangan yang sering kita hadapai ketika kita berhadapan dengan interaksi satu sama lain di dunia nyata, (Wilson & Hawkins, 2019). Keterampilan pemecahan masalah yang kreatif, pemikiran siswa yang mandiri dan fleksibel dapat ditingkatkan dengan pembelajaran STEAM, (Zubaidah, 2019). Berdasarkan hasil penelitian (Kusumawati et al., 2022) diperoleh bahwa pembelajaran STEM yang diintegrasikan dengan model PjBL melibatkan siswa secara aktif, motivasi siswa meningkat dan untuk lebih kreatif pada proses belajar IPA.

Pembelajaran STEAM-2C memiliki keterkaitan dengan ethnosains yang mengupayakan siswa untuk mampu menciptakan bahan suatu produk yang dipresentasikan pada akhir dari proses belajar. Ethnosains merupakan pengetahuan mengenai suatu kebudayaan yang berupa: 1) klasifikasi melalui bahasa dan budaya setempat; 2) nilai-nilai moral berdasarkan budaya setempat; 3) sistem pengetahuan yang ada pada budaya masyarakat tertentu, (Sudarmin, 2014). Berdasarkan penelitian (Andriani, 2020), penerapan STEAM pada pembelajaran fisika terbukti bahwa penguasaan konsep siswa dapat ditingkatkan. Siswa memperoleh pengalaman belajar baru dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Untuk menerapkan pendekatan STEAM-2C dalam pembelajaran fisika di tingkat SMA, guru dapat melakukannya dengan desain pembelajaran yang diintegrasikan terhadap beberapa bidang ilmu. Implementasi pendekatan STEAM-2C di tingkat SMA dapat dilakukan dengan pemberian tugas berdasarkan keterampilan tujuan pembelajaran Sehingga pembelajaran STEAM-2C dapat sesuai atau sejalan dengan kurikulum. Oleh karena itu, untuk mempersiapkan generasi yang berkompeten dan mampu mengatasi masalah atau tantangan dalam abad 21 perlu diterapkan pendekatan STEAM-2C pada pelajaran fisika di tingkat SMA.

Guru di SMA Tanjung Jabung Timur mengungkapkan bahwa mereka belum sepenuhnya mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEAM-2C karena pemahaman guru tentang pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEAM-2C belum cukup memadai. Guru juga belum terbiasa dalam menyusun bahan ajar yang berbasis STEAM-2C. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu tindakan. Tindakan yang dilakukan adalah melatih kemampuan guru dalam menerapkan model STEAM-2C pada proses belajar fisika untuk meningkatkan kompetensi guru dalam melakukan pembelajaran fisika yang melatih keterampilan abad 21. Kompetensi guru mengembangkan pembelajaran yang berbasis STEAM-2C diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas.

Berdasarkan hal tersebut, maka akan diberikan “Pelatihan Penerapan Model STEAM-2C Pada Pembelajaran Fisika Bagi Guru di SMAN 8 Tanjab Timur”. Tujuan dari pelatihan ini adalah meningkatkan kompetensi guru fisika untuk menciptakan proses belajar fisika yang mengembangkan keterampilan Abad 21 melalui model STEAM-2C.

## **Metode**

Kegiatan ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Tanjab Timur, Provinsi Jambi. Kegiatan ini berupa suatu pelatihan yang diberikan pada guru sebagai peserta untuk menambah pengetahuan dan keterampilan guru tentang bagaimana menerapkan model STEAM-2C pada pelajaran Fisika. Kegiatan ini diikuti oleh 15 guru fisika di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 7 Agustus 2023. Kegiatan pelatihan ini menggunakan metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan penugasan. Proses kegiatan meliputi tiga tahapan kegiatan yaitu: 1) persiapan; 2) pelaksanaan; 3) evaluasi kegiatan.

Proses persiapan dalam kegiatan ini terdiri dari: 1) penyusunan modul/materi pelatihan; 2) membuat bahan ajar atau LKPD berbasis STEAM-2C yang dijadikan sebagai contoh bagi peserta pelatihan. Kegiatan pelatihan terdiri dari: 1) pemaparan materi tentang STEAM-2C; 2) menyusun LKPD berbasis STEAM-2C. Setelah pemaparan materi selesai dilakukan, peserta diberi tugas akhir berupa pembuatan LKPD STEAM-2C. Kegiatan evaluasi berupa pemberian angket respon peserta. Peserta diberikan angket respon untuk mengetahui penilaian atau evaluasi peserta terhadap kegiatan pelatihan. Angket respon berupa pertanyaan tertutup yang terdiri dari 10 pertanyaan. Angket pertanyaan yang disebarkan pada peserta pelatihan disajikan di Tabel 1.

**Tabel 1.** Pertanyaan angket respon peserta

No	Pertanyaan
1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai kesesuaian tema dengan materi yang disampaikan pada pelatihan?
2	Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan STEAM-2C dalam kegiatan pembelajaran
3	Apakah Bapak/Ibu mendapatkan pemahaman atau pengetahuan baru melalui kegiatan ini, khususnya tentang STEAM-2C?
4	Apakah Bapak/Ibu merasa kegiatan ini memberikan tambahan atau konsep yang lebih mendalam pada bidang studi dan pengembangan LKPD?
5	Materi pelatihan dapat saya terima secara komprehensif .
6	Melalui kegiatan ini saya memahami secara utuh tentang STEAM-2C
7	Apakah menurut Bapak/Ibu model pembelajaran STEAM-2C cocok diterapkan dalam kegiatan pembelajaran fisika?
8	Apakah Bapak/Ibu akan menerapkan model STEAM-2C dalam setiap kegiatan pembelajaran?
9	Saya bias menyusun pembelajaran fisika di sekolah dengan model STEAM-2C
10	Apakah Bapak/Ibu setuju jika kegiatan semacam ini diadakan kembali?

### Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan dengan baik. Semua rangkaian kegiatan berjalan dengan lancar. Materi yang disampaikan dalam kegiatan ini adalah pengenalan model STEAM-2C yang bias diterapkan dalam kegiatan pembelajaran fisika. Urutan materi yang disampaikan dalam kegiatan kepada masyarakat ini disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Materi Kegiatan Pengabdian

No	Materi Pelatihan
1	Keterampilan abad 21 6C
2	Pengenalan model STEAM-2C
3	Model STEAM-2C dalam meningkatkan keterampilan 6C
4	Model STEAM-2C diintegrasikan dengan kearifan lokal Tanjung Jabung Timur



**Gambar 1.** Pemaparan materi oleh tim dosen

Setelah dilakukan kegiatan diskusi dan tanya jawab, para peserta diberikan latihan atau kegiatan penugasan. Para peserta diberikan tugas membuat LKPD berbasis STEAM-2C yang diintegrasikan dengan karifan lokal di daerah Tanjung Jabung Timur. LKPD yang dibuat oleh peserta disesuaikan dengan materi pelajaran yang diinginkan oleh peserta. Kegiatan pembuatan LKPD berbasis STEAM-2C yang dilakukan para peserta dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Peserta mengerjakan LKPD berbasis STEAM-2C

LKPD yang dikembangkan oleh para peserta dikumpulkan dalam bentuk file PDF kepada tim dosen. Setelah kegiatan penugasan selesai, para peserta diarahkan untuk mengisi angket. Adapun tujuan angket ini adalah untuk mengetahui evaluasi hasil kegiatan pengabdian ini. Angket disebarikan melalui link *google formulir*. Hasil evaluasi yang diperoleh melalui angket yang telah disebarikan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil angket respon peserta pelatihan

No	Pertanyaan	Jawaban
----	------------	---------



1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai kesesuaian tema dengan materi yang disampaikan pada pelatihan?	Sangat tidak sesuai: 0% Tidak sesuai: 0% Cukup sesuai: 0% Sesuai: 33,3% Sangat sesuai: 66,7%
2	Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan STEAM-2C dalam kegiatan pembelajaran	Pernah: 33,3% Kadang-kadang: 33,3% Sesekali: 16,7% Tidak pernah: 16,7%
3	Apakah Bapak/Ibu mendapatkan pemahaman atau pengetahuan baru melalui kegiatan ini, khususnya tentang STEAM-2C?	Tidak: 0% Ragu-ragu: 0% Ya: 100%
4	Apakah Bapak/Ibu merasa kegiatan ini memberikan tambahan atau konsep yang lebih mendalam pada bidang studi dan pengembangan LKPD?	Tidak: 0% Ragu-ragu: 0% Ya: 100%
5	Materi pelatihan dapat saya terima secara komprehensif	Tidak: 0% Ragu-ragu: 0% Ya: 100%
6	Melalui kegiatan ini saya memahami secara utuh tentang STEAM-2C	Tidak: 0% Ragu-ragu: 0% Ya: 100%
7	Apakah menurut Bapak/Ibu model pembelajaran STEAM-2C cocok diterapkan dalam kegiatan pembelajaran fisika?	Tidak: 0% Ragu-ragu: 0% Ya: 100%
8	Apakah Bapak/Ibu akan menerapkan model STEAM-2C dalam setiap kegiatan pembelajaran?	Tidak: 16,7% Ragu-ragu: 33,3% Ya: 50%
9	Saya bisa menyusun pembelajaran fisika di sekolah dengan model STEAM-2C	Tidak: 0% Ragu-ragu: 33,3% Ya: 66,7%
10	Apakah Bapak/Ibu setuju jika kegiatan semacam ini diadakan kembali?	Tidak: 0% Ragu-ragu: 0% Ya: 100%

Berdasarkan hasil angket diperoleh bahwa 66,7% peserta setuju bahwa tema yang disampaikan sesuai dengan materi dan 100% peserta memahami materi pelatihan. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan ini termasuk berhasil dilaksanakan sebab lebih dari 50% peserta memahami materi pelatihan. Selanjutnya hasil angket diperoleh bahwa 100%

peserta memperoleh pengetahuan baru mengenai model STEAM-2C. Seluruh peserta juga memperoleh pendalaman konsep tentang penyusunan LKPD yang berbasis STEAM-2C serta diintegrasikan dengan kearifan lokal di Tanjung Jabung Timur.

Kemampuan guru dalam membuat skenario kegiatan pembelajaran menentukan keberhasilan tercapainya tujuan pembelajaran. Oleh sebab itu dibutuhkan keterampilan guru dalam mengembangkan bahan ajar yang menarik. Dalam kegiatan pelatihan ini, peserta diminta menyusun LKPD. Berdasarkan hasil angket respon diperoleh bahwa 66,7% peserta setuju untuk menyusun kegiatan pembelajaran fisika dengan model STEAM-2C. Seluruh peserta juga setuju bahwa model STEAM-2C cocok diterapkan dalam kegiatan belajar fisika. Pembelajaran fisika yang merepakkan STEAM-2C mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dan kreativitas siswa. Adanya keterampilan kreatif yang dinilai dalam pembelajaran ini dapat diintegrasikan dengan etnosains,

### **Kesimpulan**

Pelatihan bagi guru di SMAN Tanjung Jabung Timur tentang penerapan model STEAM-2C dalam proses belajar fisika berjalan dengan baik. Para peserta yang merupakan guru fisika yang selama kegiatan pelatihan terlihat sangat antusias. Hal ini dapat dilihat dari peserta yang berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan. Seluruh peserta mengikuti kegiatan hingga selesai. Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif bagi para guru. Pengetahuan baru tentang konsep pembelajaran STEAM-2C disampaikan dengan baik pada para peserta. Seluruh peserta setuju bahwa melalui kegiatan ini peserta memperoleh pengetahuan baru tentang pengembangan LKPD. Para peserta juga menyusun LKPD yang sesuai dengan kearifan lokal berbasis STEAM-2C. Berdasarkan hasil angket respon, peserta sangat antusias dan ingin jika kegiatan pelatihan yang serupa diadakan kembali.

### **Daftar Pustaka**

Andriani, A. (2020). Bandul si Alarm Gempa Produk Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Inquiry Pada kelas XI MIA 4 di SMAN 4 Kejuruan Muda Tp 2019/2020. *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 3(01), 6–11. <https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v3i01.2312>

- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2), 1–58. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119>
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., & Ridwan, A. (2017). Developing 21st century skills in chemistry classrooms: Opportunities and challenges of STEAM integration. *AIP Conference Proceedings*, 1868(August). <https://doi.org/10.1063/1.4995107>
- Kusumawati, I., Marwoto, P., Rusilowati, A., Sumarni, W., & Mursidi, A. (2022). DAMPAK MODEL PEMBELAJARAN STEAM-2C TERINTEGRASI PjBL DALAM PEMBELAJARAN IPA. *Proceeding Seminar Nasional IPA XII "Pisa Melalui Sains Masa Depan Untuk Generasi Berwawasan Lingkungan.*, 181–192.
- Lestari, S. (2021). Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 21 pada Pembelajaran Fisika melalui Pembelajaran PjBL-STEAM Berbantuan Spectra-Plus. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(3), 272–279. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v6i3.243>
- Nasrah, N. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Pada Siswa Kelas IV SD. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6(1), 1–13.
- Nurhasanah, A., & MS, Z. (2021). JIKAP PGSD : Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan Penerapan Pembelajaran Inovatif STEAM di Sekolah Dasar. *JIKAP PGSD : Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 5(2), 204–211.
- Sheppard, S. (2022). A Curriculum Development for 21st Century Learners: Using Project Based Learning to Teach the Four Cs Required for Today and Tomorrow's Workforce. *Masters Theses/Capstone Projects*.
- Sochacka, N. W., Guyotte, K. W., & Walther, J. (2016). Learning Together: A Collaborative Autoethnographic Exploration of STEAM (STEM + the Arts) Education. *Journal of Engineering Education*, 105(1), 15–42. <https://doi.org/10.1002/jee.20112>
- Wilson, B., & Hawkins, B. (2019). *Featuring art and science in a transdisciplinary curriculum circe magazine: STEAM edition. January*, 0–167.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *J Korea Assoc. Sci. Edu*, 32(6).
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21. *Seminar Nasional Matematika Dan Sains, September*, 1–18.