

# Efektivitas Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar

Sakinah Novia Dewi<sup>1\*</sup>, Wulan Sutriyani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Islam Nahdlatul Ulama, Indonesia

Email: 171330000074@unisnu.ac.id, sutriyani.wulan@unisnu.ac.id

## Abstrak

Satu dari banyak kemampuan yang diperlukan siswa pada abad 21 ialah keterampilan dalam memecahkan masalah, yang utama pada proses belajar mengajar matematika. Adapun STEAM yakni sebuah pendekatan yang menghubungkan konsep wawasan, teknologi, teknik, seni serta matematika, hingga siswa mendapatkan wawasan berdasarkan proses belajar yang dialami, proses belajar ini ialah proses belajar ketika waktu pembelajaran siswa mengalami langsung sehingga mendapatkan pengalaman pada keadaan disekitarnya. Pendekatan yang digunakan pada pembelajaran ini siswa dapat menunjukkan dengan menjelaskan dengan kritis, teknik hingga pada matematika. Mengajarkan berbagai soal untuk latihan matematika dengan berbagai metode yang tidak memotivasi siswa untuk turut belajar serta masih menggunakan metode ceramah dimana hanya guru yang aktif tanpa melibatkan siswa menyebabkan siswa pasif dan mengakibatkan pembelajaran monoton. Penelitian dilakukan di MI Hidayatul Husna Krasak. Adapun penelitian ini memiliki tujuan untuk mengefektifkan STEAM sebagai metode pembelajaran yang dapat memengaruhi hasil belajar siswa pada pelajaran matematika dengan materi bangun ruang pada sekolah dasar. Peserta didik pada penelitian ini digunakan sebanyak 20 orang dengan Teknik pengumpulan sampel yang digunakan yakni purposive sampling.

**Kata kunci:** STEAM, Hasil Belajar, Matematika

## Abstract

*One of the many abilities needed by students in the 21st century is problem-solving skills, especially in the teaching and learning process of mathematics. As for STEAM, which is an approach that connects the concepts of insight, technology, engineering, art and mathematics, so that students gain insight based on the learning process experienced, this learning process is a learning process when students experience learning directly so that they gain experience in their surroundings. The approach used in this learning is that students can show by explaining critically, techniques to math. Teaching various problems for math exercises with various methods that do not motivate students to participate in learning and still use the lecture method where only the teacher is active without involving students causing students to be passive and resulting in monotonous learning. The research was conducted at MI Hidayatul Husna Krasak. This research has the aim of making STEAM effective as a learning method that can affect student learning outcomes in mathematics lessons with space building material in elementary school.*

**How to cite:** Sakinah Novia Dewi, Wulan Sutriyani (2024) Efektivitas Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar, (5) 7

**E-ISSN:** [2722-5356](https://doi.org/10.24054/syntax.v5i7.1713300000074)

*Students in this study used as many as 20 people with the sample collection technique used, namely purposive sampling.*

**Keyword:** *STEAM, Learning Outcomes, Mathematics*

## **Pendahuluan**

Saat ini, berbagai aspek kehidupan telah dikuasai oleh produk-produk berteknologi tinggi. Hal ini menunjukkan jika berbagai kemajuan tidak bisa dilewati, namun perlu diikuti serta dipahami. Zaman serba modern dengan perkembangan globalisasi, menjadikan perlunya pemahaman yang baik mengenai berbagai wawasan serta teknologi itu harus (Juditha, 2020);(Basuki & Suwarno, 2021). Kondisi ini mengharuskan semua pihak yang berkaitan dalam pengembangan keterampilan terkait teknologi. Di bidang pendidikan abad ke-21, guru harus mengubah pandangan mereka pada kegiatan belajar mengajar (Tawil & Akar, 2021);(Pahira et al., 2023). Aktivitas dalam kelas menjadikan pergantian focus yang tadinya mengajarkan berbasis wawasan sekarang menjadi mengajarkan siswa untuk mengalami pembelajara, dan berfokus pada proses yang dialami siswa (Liu, 2022).

Adapun, pendidik perlu mengadakan aktivitas belajar yang memastikan siswa memiliki kemampuan yang sesuai dengan abad ke-21 (Al Azizi, 2022). Satu dari banyak kemampuan penting abad ke-21 yang perlu dikuasai siswa ialah kemampuan berpikir kritis serta dapat melakukan pemecahan masalah. Berdasarkan teori hasil belajar menurut Taksonomi Bloom, hasil belajar dibagi menjadi tiga ranah yakni domain kognitif, afektif, dan psikomotor. Domain kognitif menitikberatkan pada pemahaman siswa terhadap pengetahuan dan informasi yang mereka pelajari (Mariani & Susanti, 2019). Mulai dari tingkat pengetahuan yang mendasar, seperti mengingat fakta dan konsep, hingga kemampuan untuk mengevaluasi dan mensintesis informasi menjadi gagasan baru. Domain ini memberikan struktur untuk guru dalam merancang pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan analitis, serta mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks yang berbeda (Lestari & Yudhanegara, 2018).

Sementara itu, domain afektif berfokus pada sikap, nilai, dan perasaan siswa dalam belajar. Ini melibatkan bagaimana siswa menerima informasi, meresponsnya secara emosional, dan menilai pentingnya informasi atau konsep tertentu dalam kehidupan mereka. Di sisi lain, domain psikomotor menyoroti keterampilan fisik atau psikomotorik siswa. Ini mencakup kemampuan mereka dalam melakukan tindakan fisik yang berkaitan dengan pembelajaran, seperti keterampilan motorik halus atau keterampilan kompleks yang melibatkan koordinasi tubuh (Batubara, 2018).

Gazali (2016) menjelaskan jika keterampilan dalam memecahkan masalah siswa masih berada pada kategori kurang. Hasil ini disebabkan dengan adanya aktivitas belajar yang masih tidak berpusat pada siswa serta penggunaan metode pada pembelajaran yang tidak sesuai (Mariani, 2019). Satu dari banyak model pembelajaran yang dapat digunakan ialah STEAM. STEAM merupakan sebuah metadisiplin yang menggabungkan konsep sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika ke dalam pendekatan yang terpadu

sehingga bisa digunakan guru pada proses belajar mengajar dalam kelas (Nurhikmayati, 2019);(Herro et al., 2019).

STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) digunakan sebagai sarana untuk mendorong lahirnya berbagai ide melalui integrasi disiplin ilmu yang berbeda salah satunya adalah matematika. Pendekatan ini tidak hanya memadukan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam pembelajaran, tetapi juga merangsang siswa untuk berpikir lintas disiplin dan mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai bidang. Dengan memadukan elemen-elemen STEAM, siswa didorong untuk mengembangkan kreativitas mereka dalam menyelesaikan masalah dan menciptakan inovasi baru.

Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) memainkan peran penting dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Integrasi semua elemen ini dalam pembelajaran matematika membantu siswa untuk memahami konsep-konsep matematika dengan cara yang lebih menyeluruh dan terintegrasi dengan dunia nyata (Haifaturrahmah et al., 2020);(Muslim et al., 2023). Karakter pendekatan STEAM salah satunya adalah realistik sehingga dapat membantu dalam pembelajaran matematika, mengingat matematik memiliki objek yang abstrak sehingga perlunya kerealistikan untuk dapat membantu peningkatan pemahaman matematika (Suryaningsih & Nisa, 2021);(Atiaturrahmaniah et al., 2022);(Nurfadillah & Rakhman, 2020).

Menggunakan model pembelajaran yang sesuai merupakan langkah kritis dalam upaya meningkatkan kualitas pengajaran. Model-model pembelajaran yang dipilih dengan tepat tidak hanya mempengaruhi cara guru menyampaikan materi, tetapi juga memengaruhi bagaimana siswa menerima dan memproses informasi (Fitriyah & Ramadani, 2021);(Khaerani et al., 2023). Sehingga guru harus dapat membentuk susunan kegiatan dalam kelas dengan berbagai model hingga pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pelajaran yang sedang dipelajari. Pendekatan yang sesuai juga harus diiringi bahan ajar yang sesuai agar dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa (Haifaturrahman, 2020).

Pendekatan STEAM yang digunakan pada pembelajaran membantu dalam peningkatan kemampuan berpikir dalam pemecahan masalah dalam matematika (Zubaidah, 2019);(Rusman & Pd, 2012). Selain itu, peserta didik akan diajarkan untuk fokus dalam mencari solusi atas suatu masalah, sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir yang sesuai realita, dan mampu mendalami keterampilan berpikir kritis (Nurfadillah, 2020);(Dolong, 2016). Keterampilan berpikir kreatif peserta didik hingga saat ini masih belum sepenuhnya berkembang karena pendidik cenderung menggunakan metode konvensional, seperti ceramah, dalam aktivitas kerja ilmiah. Akibatnya, peserta didik kurang aktif dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) terhadap hasil belajar matematika di Sekolah Dasar.

Sebagian besar guru sekolah dasar menghadapi masalah ketika belajar matematika tidak adanya fasilitas yang mendukung serta beragamnya pemahaman guru

terhadap konsep sains. Konsep sains yang dipahami siswa dapat menjadi salah satu alternatif acuan bagi guru SD dalam pembelajaran. Konsep ini dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan cukup ekonomis. Saat melakukan observasi awal di kelas IV MI Hidayatul Husna Krasak, ditemukan beberapa fenomena dalam pelaksanaan pembelajaran: (1) guru masih kurang aktif dan kreatif dalam mengajar, dan (2) masih kurangnya pemahaman guru mengenai model pembelajaran STEAM.

Berdasarkan pada hasil temuan, hal tersebut menjadikan kurangnya hasil belajar peserta didik pada pembelajaran didalam kelas, khususnya matematika. Apabila tidak diatasi, akan menyebabkan hasil yang buruk pada pemahaman peserta didik terhadap mata pelajaran dan mutu pembelajaran di sekolah. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan membahas efektivitas penggunaan metode STEAM terhadap hasil belajar matematika peserta didik, serta membandingkan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan metode STEAM pada pelajaran matematika di kelas empat MI Hidayatul Husna Krasak. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan berbagai dampak positif pada wawasan yang berkaitan dengan STEAM serta implementasinya khususnya pada pelajaran matematika dalam kelas, adapun aktivitas dalam menerapkannya di sekolah dasar, baik bagi pendidikan yang memfasilitasi pembelajaran ataupun pada siswa sebagai pelaku utama dalam proses belajar mengajar.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini ialah penelitian pra-eksperimen dengan menjadikan satu kelas saja sebagai kelas eksperimen. Tujuannya adalah agar dapat mengevaluasi hasil implementasi metode STEAM pada pelajaran matematika dalam kelas, khususnya pada materi bangun ruang. Adapun *The One Group Pretest Posttest* sebagai desain penelitian yang digunakan. Tes kemampuan proses pembelajaran matematika menggunakan metode STEAM untuk menilai efektivitasnya ialah instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Analisis data meliputi uji normalitas dan uji hipotesis, dengan hasil yang dianalisis menggunakan aplikasi SPSS.

### **Hasil dan Pembahasan**

Di kelas IV, sering kali siswa menghadapi kesulitan dalam pemecahan masalah matematika yang didalamnya terdapat pengolahan informasi dan konstruksi matematika ke dalam benda konkret di sekitar mereka, seperti pada materi bangun ruang (Nooryanti et al., 2020). Pembelajaran STEAM mendukung transisi dari pembelajaran tradisional menjadi pembelajaran kolaboratif di kelas, yang memperlihatkan jika praktik aktivitas belajar yang dilakukan pendidik telah menuju pada arah pembelajaran STEAM.

Adapun, pengembangan keterampilan kolaborasi juga merupakan satu dari berbagai tujuan pembelajaran STEAM (Putri et al., 2021). Pada hal ini, STEAM mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika untuk diterapkan pada proses belajar mengajar dalam kelas khususnya pada pelajaran matematika. Pertama, dalam sains (pengetahuan), peserta didik diberikan materi berdasarkan buku bacaan ataupun modul yang didalamnya terdapat berbagai wawasan yang perlu diajarkan secara

langsung oleh guru berkenaan dengan materi. Pada akhirnya sebelum diimplementasikan dalam kehidupan nyata, peserta didik sudah memiliki dasar teori yang kuat. Contohnya adalah pemberian materi tentang karakteristik bangun ruang seperti kubus, balok, tabung, dan sebagainya.

Kedua, dalam teknologi, peran guru adalah memperkenalkan teknologi kepada peserta didiknya. Misalnya dengan menayangkan contoh bangunan atau objek yang berbentuk bangun ruang seperti kubus, balok, atau tabung menggunakan teknologi. Guru juga dapat melakukan presentasi tentang cara membuat kubus atau balok menggunakan aplikasi yang mirip dengan proses pembuatan bangun ruang secara nyata. Ini juga mempermudah peserta didik dalam mengingat konsep tersebut. Ketiga, dalam teknik (*engineering*), pendidik perlu mencontohkan beragam cara serta metode pada kegiatan membuat bangun ruang yang sesuai, berkaitan dengan materi yang telah didapatkan siswa.

Keempat, dalam seni (Art), integrasi ini memungkinkan peserta didik untuk menunjukkan kreativitas mereka sendiri. Kreativitas ini dapat dinilai dari hasil karya dalam pembuatan bangun ruang, seperti kerapihan karya, ketepatan dalam pengukuran dan perhitungan saat membuat bangun ruang. Hal ini memungkinkan untuk melihat aspek seni yang hadir pada saat siswa belajar serta setelah diberikan wawasan mengenai materi ajar sebagai dasar pembelajaran. Respons siswa terhadap pembelajaran juga dapat diamati setelah mereka diberi berbagai pengetahuan tentang materi bangun ruang.

Kelima, dalam matematika, peserta didik dapat menerapkan konsep ini pada soal-soal yang terkait dengan bangun ruang, baik itu soal cerita yang memerlukan jawaban dengan tulisan panjang ataupun soal yang menuntut pemahaman karakteristik atau ukuran bangun ruang. Dengan mengimplementasikan konsep ini, siswa dapat melakukan pengembangan terhadap keterampilan pada penyelesaian masalah, yang dikenal sebagai keterampilan pemecahan masalah dalam aktivitas siswa biasanya. Dengan adanya implementasi ini, bisa dilakukan penyimpulan jika aktivitas pembelajaran dengan pendekatan STEAM membantu transisi dari pembelajaran tradisional menuju pembelajaran berbasis inkuiri, proyek, dan kolaboratif (Milara, 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti mengadakan penelitian terhadap 20 siswa MI Hidayatul Husna. Setelah penelitian dilaksanakan, data diolah dan dianalisis untuk menunjukkan hasil tes sebagai berikut: 1) skor pretest keaktifan peserta didik dalam pembelajaran matematika menggunakan metode STEAM, dan 2) skor posttest keaktifan peserta didik setelah pembelajaran matematika menggunakan metode STEAM. Peneliti melakukan pretest dan posttest untuk melihat perbedaan rata-rata keaktifan peserta didik sebelum dan setelah menerapkan metode STEAM. Hasil dari pretest dan posttest ini akan disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 1. Hasil Uji Paired Sample T-Test**

Paired Samples Test
Paired Differences
95% Confidence
Interval of the
Difference

## Efektivitas Model Pembelajaran Steam (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pretest-postest	-41.200	13.391	2.994	-47.467	-34.933	-13.759	19 .000

Berdasarkan pada tabel di atas, didapatkan hasil ( $t = -13.759$ ;  $p = 0,000$ )  $< 0,005$ , yang mengindikasikan bahwa  $H_0$  diterima. Sehingga berdasarkan hasil penyimpulan jika menggunakan metode STEAM efektif dalam rangka meningkatkan siswa dalam keaktifan dalam kelas khususnya pada pembelajaran matematika, khususnya lagi pada materi bangun ruang. Temuan ini konsisten dengan data hasil penelitian yang menunjukkan bahwa 79,69% guru telah menerapkan pembelajaran kolaboratif di kelas, mengindikasikan bahwa praktik pembelajaran telah mengarah ke arah STEAM. Selain itu, pengembangan kemampuan berkolaborasi juga merupakan salah satu tujuan utama dalam pendekatan pembelajaran STEAM (Herro, 2019).

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan jika STEAM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika, yang menyebabkan penggunaannya dapat membantu mempermudah pada pembelajaran matematika dalam kelas, dalam hal ini membuat siswa mudah dalam mendalami serta memahami materi ajar sehingga mengakibatkan pada lulusan berkualitas. Pendekatan STEAM juga membantu perubahan pada metode pembelajaran tradisional menuju strategi pembelajaran berbasis inkuiri, proyek, dan kolaboratif, yang membantu pendidik serta peserta didik mendapatkan rasa yang lebih nyaman dalam aktivitas belajar mengajar. Contohnya, dalam pembelajaran materi bangun ruang, aktivitas pembelajaran menggabungkan berbagai konsep serta kemampuan seperti teknologi, seni, dan sains untuk memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep bangun ruang. Sebelum percobaan ini dilakukan, nilai rata-rata menunjukkan bahwa ada perubahan dalam keaktifan peserta didik. Penggunaan metode STEAM terbukti efektif dalam meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran matematika di tingkat dasar, khususnya pada materi bangun ruang, karena hasil analisis menunjukkan ( $t = -16,257$ ;  $p = 0,000$ )  $< 0,005$ .

### BIBLIOGRAFI

- Al Azizi, A. H. (2022). Penguatan Pendidikan Melalui Konsep Merdeka Belajar Di Kalangan Masyarakat Desa Kuta Parit. *Altafani*, 2(1), 183–189.
- Atiaturrahmaniah, A., Bagus, I., Aryana, P., & Suastra, I. W. (2022). Peran model science, technology, engineering, arts, and math (STEAM) dalam meningkatkan berpikir kritis dan literasi sains siswa sekolah dasar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(2), 368–375.
- Basuki, B., & Suwarno, N. (2021). Teknologi Digital Memediasi Dampak Strategi Bisnis Terhadap Kinerja Umkm Di Nusa Tenggara Barat. *EKUITAS (Jurnal Ekonomi Dan Keuangan)*, 5(3), 300–320.
- Batubara, H. H. (2018). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis android untuk siswa SD/MI. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 12–27.

- Dolong, M. J. (2016). Sudut pandang perencanaan dalam pengembangan pembelajaran. *Inspiratif Pendidikan*, 5(1), 65–76.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226.
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran matematika yang bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 181–190.
- Haifaturrahmah, H., Hidayatullah, R., Maryani, S., Nurmiwati, N., & Azizah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis STEAM untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(2), 310–318. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2604>.
- Herro, D., Quigley, C., & Cian, H. (2019). The challenges of STEAM instruction: Lessons from the field. *Action in Teacher Education*, 41(2), 172–190.
- Juditha, C. (2020). Dampak Penggunaan Teknologi Informasi Komunikasi Terhadap Pola Komunikasi Masyarakat Desa. *Jurnal PIKOM; Penelitian Komunikasi Dan Pembangunan*, 21(2), 131–144.
- Khaerani, N., Nensi, A. I. E., Prasani, T., & Assagaf, S. F. (2023). Inovasi Steam Learning Melalui Permainan Tradisional Bugis-Makassar Berbasis Augmented Reality sebagai Pelestarian Budaya Serta Penguatan Literasi Numerasi Siswa Smp. *Advances In Social Humanities Research*, 1(12), 1–11.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika. Bandung: PT Reflika Aditama*. Polya, G.(1957). How To Solve It. A New Aspect of Mathematical Method ....
- Liu, L. (2022). Instructional Design of Mathematical Modeling in High School Under the STEAM Concept. *Journal of Education and Development*, 6(2), 17. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2604>.
- Mariani, Y., & Susanti, E. (2019). Kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan model pembelajaran MEA (means ends analysis). *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 13–26. <https://doi.org/10.36796/jls.v1i1.9566>, 13-26.
- Muslim, S., Jamaludin, J., Bahriah, E. S., & Saepuloh, L. (2023). *STEAM dalam Perspektif Filosofis dan Praksis*. Media Sains Indonesia.
- Nooryanti, S., Utaminingsih, S., & Bintoro, H. S. (2020). Pengaruh pendekatan pendidikan matematika realistik berbasis etnomatematika terhadap komunikasi mNooryanti, S., Utaminingsih, S., & Bintoro, H. S. (2020). Pengaruh pendekatan pendidikan matematika realistik berbasis etnomatematika terhadap komunikasi mate. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 30–34.
- Nurfadillah, R. R., & Rakhman, A. (2020). Implementasi metode steam berbasis media film dalam meningkatkan aspek kognitif pada pendidikan anak usia dini. *CERIA (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)*, 3(4), 266–274.
- Pahira, S. H., Rinaldy, R., Al-qalbi, L. F., & Amelia, A. (2023). Legal Regulation Of The Use Of Technology In Elementary School Learning. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(11), 2095–2101.
- Putri, M. A., Wulandari, C., & Febriastuti, A. R. (2021). Implementasi pendekatan pembelajaran STEAM berbahan loose part dalam mengembangkan ketrampilan abad 21 pada anak usia dini. *ABNA: Journal of Islamic Early Childhood Education*, 2(2), 118–130.
- Rusman, D., & Pd, M. (2012). Model-model pembelajaran. *Raja Grafindo, Jakarta*.

Efektivitas Model Pembelajaran Steam (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar

- Suryaningsih, S., & Nisa, F. A. (2021). Kontribusi STEAM project based learning dalam mengukur keterampilan proses sains dan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(06), 1097–1111.
- Tawil, S. F. M., & Akar, C. (2021). *Teknologi Revolusi Industri 4.0 Untuk Kesejahteraan Ummah: Menyingkap Perspektif Rasail Nur*.
- 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.

---

**Copyright holder:**

Sakinah Novia Dewi, Wulan Sutriyani (2024)

**First publication right:**

Syntax Admiration

**This article is licensed under:**

