



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 1 Tahun 2023 Page 252-261

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Efektivitas Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) terhadap pelajaran Matematika Kurikulum Merdeka Kelas IV di SDN 25 Mandau

Suci Annisa Ilmi^{1✉}, Jesi Alexander Alim², Zetra Hainul Putra³

Universitas Riau, Indonesia

Email: suci.annisa6873@grad.unri.ac.id^{1✉}

Abstrak

Pendidikan ialah suatu hal yang terangkai dalam suatu proses yang dilaksanakan guna menuju suatu capaian di dalam kegiatan belajar. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas model STEM pada pembelajaran IPAS. STEM ialah akronimi dari *Science Teknologi Engineering Matematic* yang menyebutkan STEM ini ialah suatu hal dalam pendekatan guna untuk mengupayakan suatu hal yang ingin di gabungkan dari keempat bagaian STEM yang ada kemudian di jadikan suatu kegiatan belajar yang dilandasi dengan keterhubungan dengan dunia pendidikan yang nyata. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode kuantitatif eksperimental. Bentuk desain *one group pretest* dan *posttest* penelitian ini dilakukan di SDN 25 Mandau di Kabupaten Bengkali pada kelas IV. Jumlah populasi dan sample pada penelitian ini berjumlah 73 siswa. Teknik pengumpulan data yang dipakai peneliti adalah tes dan non tes (wawancara dan dokumentasi). Tes untuk siswa dalam penelitian ini menggunakan pertanyaan objektif, sebanyak 20 pertanyaan. Teknik analisis 20 soal *pretest* dan *posttest* menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda, uji normalisasi, dan uji-t. Maka berdasarkan hasil Posttest didapatkan hasil bahwa diantara 24 siswa pada kelas interval 60-67, 3 siswa (12,5%), kelas interval 68-75 adalah 8 siswa (33,4%), kelas interval 76-83 ada 6 siswa (25%), di kelas 84-91 5 siswa (20,8%), dan di kelas 92-100 5 siswa (8,3%). Didapatkan hasil derajat ketuntasan soal tes siswa, 20 siswa sudah tuntas dan 4 siswa belum tuntas. Berdasarkan perbandingan nilai Pretest dan Posttest dikatakan mengalami kenaikan hasil belajar yang ditandai dengan rata-rata posttest lebih tinggi.

Kata Kunci: *IPAS, Kuantitatif, STEM.*

Abstract

Education is something that is connected in a process that is carried out to achieve an achievement in learning activities. This research aims to see the effectiveness of the STEM model in science and science learning. STEM is an acronym for Science Technology Engineering Mathematics which states that STEM is an approach to trying to find something that you want to combine from the four existing sections of STEM and then make it into a learning activity that is based on connection with the real world of education. In this research, researchers used experimental quantitative methods. The one group pretest and posttest design form of this research was carried out at SDN 25 Mandau in Bengkulu Regency in class IV. The total population and sample in this study was 73 students. The data collection techniques used by researchers are tests and non-tests (interviews and documentation). The test for students in this study used objective questions, totaling 20 questions. The analysis technique for the 20 pretest and posttest questions uses validity test, reliability test, level of difficulty, distinguishing power, normalization test and t-test. So based on the results of the Posttest, it was found that among the 24 students in the 60-67 interval class, 3 students (12.5%), the 68-75 interval class were 8 students (33.4%), the 76-83 interval class had 6 students (25%), in class 84-91 5 students (20.8%), and in class 92-100 5 students (8.3%). The results of the degree of completeness of the students' test questions were obtained, 20 students had completed it and 4 students had not completed it. Based on the comparison of the Pretest and Posttest scores, it is said that learning outcomes have increased as indicated by a higher posttest average.

Keywords: *Science, Quantitative, STEM.*

PENDAHULUAN

Pendidikan ialah suatu hal yang terangkai dalam suatu proses yang dilaksanakan guna menuju suatu capaian di dalam kegiatan belajar. Suatu pendidikan tidak akan hilang dari sebuah landasan yakni kurikulum yang mana kurikulum merupakan suatu landasan untuk kegiatan belajar. Pendidikan juga merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk menciptakan siswa dengan sebuah aktivitas belajar yang memiliki suatu hal yang ingin di capai yaitu sebuah keaktifan atau keberhasilan siswa dalam meningkatkan potensi belajar mereka. Hal ini sesuai dengan permendikbud No. 65 Tahun 2013 mengenai suatu Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah yang menyebutkan bahwa pentingnya suatu proses yang ada dalam sebuah pendidikan yang memakai suatu pemahaman dengan suatu pendekatan sanifik atau ilmiah. Pendidikan dalam landasan kegiatan belajar harus bisa memberikan suatu kenaikan bagi keterampilan siswa dan proses akan pemahaman sosial. Pendidikan juga merupakan suatu yang begitu berpengaruh terhadap suatu kualitas bagi manusia kualitas manusia itu sendiri di tentukan dari bagaimana kemampuan yang dimilikinya. Melalui sebuah pendidikan

tentu akan menciptakan suatu hasil yang baik dan akan menciptakan manusia yang berkualitas. Melalui pendidikan dasar yang merupakan suatu landasan paling utama di pendidikan di harapkan akan menciptakan manusia yang cerdas akan pikiranya dan mencerdaskan kehidupan berbangsa dan bernegara yang aman sejahtera (Albert & Liando, 2021).

Pendidikan pada era globalisasi yang kita rasakan pada saat ini memberikan suatu tuntunan bagi setiap lembaga pendidikan yang ada agar bisa menciptakan siswa yang bukan hanya bagus dari bagian kognitif akan tetapi juga bisa dari keterampilan nya. Begitu pula sebaliknya dengan semakin besarnya suatu peningkatan teknologi yang ada maka semakin tinggi pula perubahan yang ada terutama dari hal pembicaraan, cara makan, cara pergi ke suatu tempat maupun hal lainnya. Begitu pula dari segi pendidikan yang mana guru sebagai pengajar dalam malakukan kegiatan belajar mengajar tentu memiliki suatu pebedaan yang signifikan. Tidak bisa kita hindari bahwa di era semakin cangih ini serta semakin maju nya zaman kegiatan pendidikan pun juga menjadi suatu hal yang utama dalam menciptakan suatu generasi agar mempunyai kehebatan di abad 21. Siswa sangat sering terkadang sudah mengetahui suatu berita atau pemahaman tertentu kadang lebih awal dibandingkan dengan gurunya. Maka dari itu seorang tenaga pendidikan harus bahkan di haruskan untuk bisa lebih update dalam informasi yang ada baik mengenai suatu pemahaman seperti strategi, pendekatan atau metode yang akan digunakan dalam belajar. Melalui pembahasan mengenai pendidikan di atas maka ada suatu hal yang harus dilakukan oleh seorang guru guna bisa memberikan suatu kenaikan akan hal pengetahuan siswa ialah dengan memakai suatu pendekatan atau metode aja seperti STEM (*Science, Technology, Engineering, & mathematic*).

Metode STEM ini begitu terkenal di tingkat global serta merupakan suatu metode atau pendekatan yang bagus untuk di pakai dalam kegiatan belajar (Novitasari et al., 2022). Menurut (Angin, 2019) STEM ialah akronomi dari *Science Technologi Engineering Matematic* yang menyebutkan STEM ini ialah suatu hal dalam pendekatan guna untuk mengupayakan suatu hal yang ingin di gabungkan dari keempat bagaian STEM yang ada kemudian di jadikan suatu kegiatan belajar yang dilandasi dengan keterhubungan dengan dunia pendidikan yang nyata. Pada kegiatan belajar yang memakai metode STEM mengintegrasikan empat (4) bagian suatu komponen khusus pada suatu pendidikan yang ada yakni sains, teknologi, teknik, dan matematika. STEM juga bisa di sebut dengan suatu campuran dua atau lebih dari sebuah bagian STEM yang terintegrasi menjadi sebuah kedekatan pelajaran maupun suatu keilmuan lainnya yang saling berhubungan dengan suatu bagian dari model STEM. Dengan melakukan

suatu pengintegrasian dari sebagian komponen pada metode STEM maka bisa membuat siswa menjadi suatu pemikiran yang lebih kritis. Dengan adanya pemikiran yang kritis serta adanya penemuan penelitian yang memberikan bahwa metode dari STEM ini bisa memberikan kenaikan dari suatu pemahaman akan berpikir kritis bagi siswa.

STEM juga merupakan suatu metode pendekatan yang dipakai pada suatu peningkatan dunia pendidikan terutama pada pembelajaran matematika. Pendidikan pada model STEM ini dibuat dengan sebuah landasan dasar yang memadukan dengan bagian-bagian suatu kedekatan dalam hal pembaharuan. Pendidikan pada STEM merupakan suatu pergerakan yang menyeluruh pada suatu kegiatan pendidikan yang menghubungkan dengan berbagai macam pola bagian guna mengembangkan suatu peningkatan dalam kualitas sumber daya manusia yang sesuai dengan kebenaran yang ada pada kemampuan abad-21. Kegiatan belajar mengajar yang berlandaskan pada STEM (Ismail et al., 2016). Pembaharuan dari model STEM ini akan memberikan suatu bantuan kepada siswa pada kegiatan analisis serta memberikan suatu pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan siswa secara jelas sehingga siswa akan merasa siap untuk berkegiatan.

Di negara maju seperti Amerika, STEM sudah menjadi suatu bahasan pada tahun 1990 hingga sampai saat ini terus menjadi pantauan serta di tingkatkan dengan memakai suatu metode belajar STEM (Umami et al., 2023). Model belajar STEM memberikan keharusan kepada siswa sehingga bisa mencari solusi kepada masalah dan memberikan hal baru untuk selalu mengembangkan hal yang baru, memahami siapa dirinya dan melaksanakan pikiran yang nyata dan memberikan suatu pemahaman terhadap teknologi. Pendukung yang lebih kuat untuk mengaitkan metode STEM dan memberikan suatu pemikiran yang lebih kuat serta memberikan bantuan siswa dalam mengasah pemahaman siswa pada pelajaran IPAS. Melalui pelajaran IPAS dengan menggunakan model STEM bisa memberikan suatu keterhubungan yang dapat memberi siswa suatu kegiatan belajar yang lebih bisa memberikan pemahaman di sekolah dasar.

Sebuah penelitian yang terdapat pada penggunaan model STEM pada mata pelajaran IPAS di negara kita sudah menjadi suatu bagian yang begitu menarik selama beberapa tahun belakangan ini. Penggunaan STEM pada kegiatan belajar yang menggunakan bagian dari pada sains, teknologi, teknik dan matematika sebagai suatu hal yang tersusun dengan cara lebih tertumpu kepada suatu bagaimana masalah itu bisa selesai secara nyata pada kegiatan manusia sehari-hari (Widiyatmoko & Darmawan, 2023). STEM pada suatu pelajaran IPAS bisa digunakan pada berbagai model maupun metode pada pembelajaran. Model pembelajaran ialah suatu

yang dibuat pada kegiatan belajar yang bisa dipakai pada berbagai hal guna membentuk kurikulum supaya membuat suatu kegiatan belajar menjadi lebih baik. Kemudian untuk metode pembelajaran ialah suatu kemampuan yang digunakan untuk menciptakan kegiatan belajar guna mencapai suatu titik keberhasilan dalam belajar.

Pendidikan di sekolah dasar juga mempunyai suatu tujuan guna untuk memberikan ilmu dan pemahaman yang mendasar seperti kegiatan membaca, menulis dan berhitung. Pemahaman dasar memberikan suatu keuntungan bagi siswa yang sesuai dengan kemampuan bagi siswa dan juga untuk memberikan persiapan bagi siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar ke tingkat yang semakin tinggi. Pembelajaran IPAS membuat guru pendidik untuk mempunyai skill pada mengoperasikan teknologi tersebut. Akan tetapi masih sangat sedikit pendidik IPAS yang dapat memanfaatkan dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran IPAS selain interaktif juga memerlukan suatu peningkatan kemampuan keterampilan yang ada di laboratorium.

IPAS ialah suatu bentuk pemahaman yang spesial karena pembelajaran ini mengkombinasikan suatu cara pembelajaran dengan cara yang lain. hal ini bisa dilakukan dengan cara melaksanakan pengamatan, bereksperimen, menyimpulkan dan mempersiapkan berbagai macam pemahaman teori (Widiyatmoko & Darmawan, 2023). IPAS juga merupakan suatu untuk menunjukkan suatu hal yang berkaitan dengan alam pada lingkungan yang ada sehingga pembelajaran IPAS ini tidak hanya melaksanakan suatu pengetahuan saja akan tetapi juga melaksanakan suatu pengamatan dan menemukan suatu. (Wicaksono, 2020) berpendapat bahwa IPAS ialah suatu kegiatan yang berproses serta bisa memberikan bantuan bagi siswa untuk lebih memiliki arti dalam keterampilan dalam proses supaya bisa memberikan suatu hal yang dapat di proses dalam pengetahuan ilmiah dan alam yang ada.

Pelajaran IPAS harus mampu dalam membuat suatu keterhubungan kondisi secara nyata dan kondisi yang benar adanya karena IPAS mempunyai suatu keterfokus dalam memberikan pelajaran yang ada pada alam. Melalui metode STEM yang yang di kombinasikan pada pelajaran IPAS di harapkan bisa memberikan suatu yang lebih kongkrit dan saling berhubungan bagi pelajaran IPAS serta bisa diharapkan bisa memiliki suatu peningkatan motivasi dalam kegiatan belajar. Melalui pembelajaran IPAS yang di kombinasikan dalam metode STEM ini juga diharapkan siswa lebih bisa berpikir secara kritis dan memiliki suatu pengetahuan yang lebih agar bisa menciptakan sumber daya manusia yang bernalar sains di sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Penulis melakukan penelitian di SDN 25 Mandau di Kabupaten Bengkalis. Yang dilaksanakan pada semester pertama tahun ajaran 2023/2024, pada materi IPAS BAB 1 tentang Tumbuhan, Sumber Kehidupan di Bumi. Metode yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif eksperimental yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan tertentu terhadap perlakuan lain dalam kondisi yang terkendali (Agus & Nik, 2020). Bentuk desain *one group pretest* dan *posttest* dengan hanya satu kelas yang digunakan sebagai kelas kontrol. Dimana subjek mendapatkan perlakuan, siswa diperlakukan dengan metode pembelajaran STEM untuk mengetahui efektivitas Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM). Pada design penelitian ini terdapat pretest sebelum diberikan perlakuan, dan posttest sesudah diberikan perlakuan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SDN 25 Mandau tahun ajaran 2023/2024, yang berjumlah 73 siswa. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IVA SDN 25 Mandau yang berjumlah 24 siswa yang terdiri dari 13 siswa laki-laki dan 11 siswa perempuan. Teknik pengumpulan data yang dipakai peneliti adalah tes dan non tes (wawancara dan dokumentasi). Tes untuk siswa dalam penelitian ini menggunakan pertanyaan objektif, sebanyak 20 pertanyaan. Teknik analisis 20 soal *pretest* dan *posttest* menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda, uji normalisasi, dan uji-t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum memberikan perlakuan kepada siswa, mereka melakukan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Didapat data hasil pretest dengan nilai tertinggi yaitu 80, sedangkan nilai terendah adalah 40. Nilai rata-rata pretest yaitu 59,79 dan hanya terdapat 6 siswa yang tuntas. hal ini menunjukkan bahwa nilai pada pretest masih rendah dan belum mencapai KKM 75.

Tabel 1. Data Hasil *Pre-Test* Kelas IV A

Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi
40 - 47	6	25%
48 - 55	5	20,8%
56 - 63	2	8,3%
64 - 71	4	16,7%
72 - 80	7	29,2%
Jumlah	24	100%

Berdasarkan tabel data hasil pretes dapat disimpulkan bahwa diantara 24 siswa kelas interval antara 40-47 adalah 6 siswa (25%), dan kelas interval 48-55 adalah 5 siswa (20,8%). Kelas 56-63 sebanyak 2 siswa (8,3%), kelas interval 64-71 sebanyak 4 siswa (16,7%), kelas interval 72-80 sebanyak 7 siswa (29,2%). Didapatkan hasil ketuntasan soal tes siswa, 7 siswa tuntas, dan 13 siswa tidak tuntas.

Setelah itu, siswa mendapatkan perlakuan pendekatan pembelajaran STEM pada topik Tumbuhan, Sumber Kehidupan di Bumi. Setelah diberi perlakuan, seluruh siswa akan mengikuti post-test untuk melihat kemampuan akhir siswa. Didapat nilai tertinggi posttest adalah 100 dan nilai terendah yaitu 60. Dengan nilai rata-rata 78,96 dan hanya 4 siswa yang tidak mencapai KKM.

Tabel 2. Data Posttest Kelas IV A

Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi
60-67	3	12,5%
68-75	8	33,4%
76-83	6	25%
84-91	5	20,8 %
92-100	2	8,3%
Jumlah	24	100%

Berdasarkan tabel data hasil Posttest dapat disimpulkan bahwa diantara 24 siswa pada kelas interval 60-67, 3 siswa (12,5%), kelas interval 68-75 adalah 8 siswa (33,4%), kelas interval 76-83 ada 6 siswa (25%), di kelas 84-91 5 siswa (20,8%), dan di kelas 92-100 5 siswa (8,3%). Didapatkan hasil derajat ketuntasan soal tes siswa, 20 siswa sudah tuntas dan 4 siswa belum

tuntas. Berdasarkan perbandingan nilai Pretest dan Posttest dikatakan mengalami kenaikan hasil belajar yang ditandai dengan rata-rata posttest lebih tinggi.

Uji prasyarat dalam penelitian ini diantaranya adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas dalam penelitian dipakai untuk mengetahui data yang diperoleh berasal dari suatu populasi yang berdistribusi normal. Uji Normalitas untuk melihat keefektifan Pendekatan STEM. Didapat hasil uji normalitas di SPSS

Tabel 3. Uji Normalitas
Tests of Normality

	Pos ttes t	Kolmogorov-Smirnov ^d			Shapiro-Wilk		
		Stati stic	df	Sig.	Stati stic	df	Sig.
Pre tes t	75	.296	7	.063	.840	7	.099
	80	.254	6	.200*	.866	6	.212

Pada hasil pretest didapatkan nilai sig=0,099, dan alpha 5% atau 0,05, maka nilai sig *Pretest*=0,099>0,05 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Pada hasil *post-test*, nilai rata-rata siswa adalah 78,96, yang membuktikan bahwa terdapat perbedaan hasil sebelum dan sesudah diproses selama proses pembelajaran. Data hasil post-test juga telah diuji normalitasnya, sig = 0,212, alpha 5% atau 0,05, kemudian nilai *post-test sig* = 0,212 > 0,05 yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 4. Uji T
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-44.677	10.203		-4.379	.000
Posttest	1.323	.128	.910	10.307	.000

Tabel di atas menunjukkan hasil uji t yang membandingkan hasil *pretest* siswa dengan hasil *posttest*. Hasil pengujian diperoleh nilai t hitung (0.05) lebih besar dari nilai ttabel maka H_a diterima, nilai sig < 0,05 jadi 0,00 < 0,05 maka Pendekatan STEM efektif terhadap pembelajaran matematika di kelas IV SD dengan kurikulum merdeka. Pelaksanaan eksperimen efektivitas pembelajaran STEM pada penelitian ini dinilai sudah cukup efektif. Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis menunjukkan bahwa pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika kelas IVA SD 25 Mandau. Hal ini dapat dilihat dari hipotesis bahwa uji-t ditemukan sebesar 0,000 pada taraf signifikansi 0,05. Hasil hitung sig < α (0,000 < 0,005), yang berarti bahwa uji t tidak berada dalam rentang H_0 yang dapat diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya Pendekatan STEM efektif terhadap hasil belajar mata pelajaran matematika siswa kelas IV SD 25 Mandau.

SIMPULAN

Pendidikan ialah suatu hal yang terangkai dalam suatu proses yang dilaksanakan guna menuju suatu capaian di dalam kegiatan belajar. melalui sebuah pendidikan tentu saja guru harus bisa melakuakn sesuatu maka melalui pembelajaran guru harus bisa meningkatkan hasil belajar solusi yang bisa di berikan di sini ialah melalui suatu pendekatan atau metode aja seperti STEM (*Science, Technology, Engineering, & mathematic*). Adapun hasil belajar siswa pada saat melakukan Pretes dapat disimpulkan bahwa diantara 24 siswa kelas interval antara 40-47 adalah 6 siswa (25%), dan kelas interval 48-55 adalah 5 siswa (20,8%). Kelas 56-63 sebanyak 2 siswa (8,3%), kelas interval 64-71 sebanyak 4 siswa (16,7%), kelas interval 72-80 sebanyak 7 siswa (29,2%). Didapatkan hasil ketuntasan soal tes siswa, 7 siswa tuntas, dan 13 siswa tidak tuntas.

Setelah itu, siswa mendapatkan perlakuan pendekatan pembelajaran STEM pada topik Tumbuhan, Sumber Kehidupan di Bumi. Setelah mendapatkan perlakuan kemudian siswa akan melakukan Posttest adapaun hasil Posttest dapat disimpulkan bahwa diantara 24 siswa pada kelas interval 60-67, 3 siswa (12,5%), kelas interval 68-75 adalah 8 siswa (33,4%), kelas interval 76-83 ada 6 siswa (25%), di kelas 84-91 5 siswa (20,8%), dan di kelas 92-100 5 siswa (8,3%). Didapatkan hasil derajat ketuntasan soal tes siswa, 20 siswa sudah tuntas dan 4 siswa belum tuntas. Berdasarkan perbandingan nilai Pretest dan Posttest dikatakan mengalami kenaikan hasil belajar yang ditandai dengan rata-rata posttest lebih tinggi artinya Pendekatan STEM efektif terhadap hasil belajar mata pelajaran matematika siswa kelas IV SD 25 Mandau.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert, M., & Liando, J. (2021). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MATA PELAJARAN MATEMATIKA. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(20), 743–751.
- Angin, R. Z. P. (2019). Penerapan STEM Pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi. *Seminar Nasional*, 5.
- Ismail, I., Permanasari, A., & Setiawan, W. (2016). Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender STEM-Based Virtual Lab Effectiveness in Improving the Scientific Literacy of Students with Gender Differences. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 190–201.
- Novitasari, N., Febriyanti, R., & Wulandari, ka A. (2022). Efektivitas LKS Berbasis Etnomatematika dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4, 57–66.
- Umami, M. R., Saputra, H. J., & Kiswoyo. (2023). EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MELALUI STEAM PADA KURIKULUM MERDEKA DI SDN PALEBON 01 SEMARANG. *Jurnal Wawasan Pendidikan*, 3(24), 669–678.
- Wicaksono, A. G. (2020). PENYELENGGARAAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PENDEKATAN STEM DALAM MENYONGSONG ERA REVOLUSI INDUSTRI 4 . 0. *Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 54–62. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1.98>
- Widiyatmoko, A., & Darmawan, M. S. (2023). IMPLEMENTASI STEM PADA PEMBELAJARAN IPA DI INDONESIA : REVIEW ARTIKEL TAHUN 2018-2023. *Seminar Nasional IPA XIII*, 391–400.